MANUAL DE FÓRMULAS Y TABLAS PARA LA INTERVENCIÓN NUTRIOLÓGICA

Segunda edición

María Elena Palafox López
José Ángel Ledesma Solano

Mc Graw Hill

MANUAL DE FÓRMULAS Y TABLAS PARA LA INTERVENCIÓN NUTRIOLÓGICA

MANUAL DE FÓRMULAS Y TABLAS PARA LA INTERVENCIÓN NUTRIOLÓGICA

Segunda edición

María Elena Palafox López
Profesional de la nutriología humana, egresada
de la Universidad Autónoma Metropolitana.
Ha desempeñado cargos públicos de confianza en el ámbito
de la nutriología clínica y la asistencia social alimentaria.
Docente en la licenciatura en Nutrición
en universidades públicas y privadas.
Consultora independiente.

José Ángel Ledesma
Profesional de la nutriología humana,
egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana.
Maestría en Nutrición Humana.
Investigador en ciencias médicas,
Institutos Nacionales de Salud en México.
Profesor del área de ciencias.

MÉXICO • BOGOTÁ • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • MADRID • NUEVA YORK
SAN JUAN • SANTIAGO • SAO PAULO • AUCKLAND • LONDRES • MILÁN • MONTREAL
NUEVA DELHI • SAN FRANCISCO • SINGAPUR • ST. LOUIS • SIDNEY • TORONTO

Director editorial: Javier de León Fraga
Editor de desarrollo: Héctor F. Guerrero Aguilar
Supervisor de producción: José Luis González Huerta

NOTA

La medicina es una ciencia en constante desarrollo. Conforme surjan nuevos conocimientos, se requerirán cambios de la terapéutica. El (los) autor(es) y los editores se han esforzado para que los cuadros de dosificación medicamentosa sean precisos y acordes con lo establecido en la fecha de publicación. Sin embargo, ante los posibles errores humanos y cambios en la medicina, ni los editores ni cualquier otra persona que haya participado en la preparación de la obra garantizan que la información contenida en ella sea precisa o completa, tampoco son responsables de errores u omisiones, ni de los resultados que con dicha información se obtengan. Convendría recurrir a otras fuentes de datos, por ejemplo, y de manera particular, habrá que consultar la hoja informativa que se adjunta con cada medicamento, para tener certeza de que la información de esta obra es precisa y no se han introducido cambios en la dosis recomendada o en las contraindicaciones para su administración. Esto es de particular importancia con respecto a fármacos nuevos o de uso no frecuente. También deberá consultarse a los laboratorios para recabar información sobre los valores normales.

MANUAL DE FÓRMULAS Y TABLAS PARA LA INTERVENCIÓN NUTRIOLÓGICA

Mc Graw Hill **Educación**

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra,
por cualquier medio, sin autorización escrita del editor.

DERECHOS RESERVADOS © 2012, 2005 respecto de la segunda edición
por McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V.
A subsidiary of *The McGraw-Hill Companies, Inc.*
Prolongación Paseo de la Reforma 1015, Torre A,
Piso 17, Col. Desarrollo Santa Fe,
Delegación Álvaro Obregón
C. P. 01376, México, D. F.
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana,
Reg. Núm. 736

ISBN: 978-607-15-0656-6
(978-970-10-5511-3 edición anterior)

1234567890 1098765432101
Impreso en México Printed in Mexico

The McGraw-Hill Companies

Contenido

Presentación VI

Modelo conceptual de la intervención nutriológica VII

Nomenclatura VIII

Abreviaturas IX

Conversiones XI

Glosario XIII

Capítulo 1 Mujer embarazada 1

Capítulo 2 Mujer lactante 15

Capítulo 3 Recién nacido 21

Capítulo 4 Lactante 49

Capítulo 5 Preescolar 111

Capítulo 6 Escolar 183

Capítulo 7 Preadolescente y adolescente 241

Capítulo 8 Adulto 311

Capítulo 9 Adulto mayor 393

Índice alfabético 437

Presentación

La práctica nutriológica clínica requiere herramientas que permitan cumplir con una intervención nutriológica que refleje habilidad y pericia, y que redunde en una atención de calidad en los niveles privado o institucional.

En este manual, el profesional de la nutriología ha de encontrar las fórmulas y tablas primordiales para el desempeño de sus labores.

En esta segunda edición, las fórmulas y tablas disponibles en el ámbito técnico-científico se integran de acuerdo con el modelo conceptual de la intervención nutriológica que se muestra en la página VII. Además, se destina un capítulo para cada etapa del ciclo de la vida, con el propósito fundamental de facilitar su aplicación en la práctica profesional cotidiana. Esta es la razón por la que se ha modificado el título de la primera edición, que fue *Manual de fórmulas antropométricas*.

Las fórmulas y tablas que integran este Manual responden a una extensa revisión académica y reflejan el estado actual de la nutriología. Se incluyen fórmulas y tablas de referencia, que fueron pioneras en su campo y que siguen teniendo reconocimiento y uso en la práctica clínica, como la fórmula de Harris y Benedict (1919) para calcular el gasto energético basal, o como las tablas de referencia de peso al nacimiento de acuerdo con la edad de gestación, de Battaglia y Lubchenco (1967).

Por otra parte, sobre ciertos indicadores antropométricos todavía no existe un consenso de uso, como en el caso del indicador de perímetro braquial en menores de cinco años, lo que limita la interpretación derivada del uso de las tablas de referencia elaboradas para dicho indicador. Se otorga especial reconocimiento a las fórmulas y tablas destinadas a la población mexicana y a los criterios establecidos en las normas oficiales mexicanas. Derivado de esta experiencia, se perciben extensos campos de oportunidad en diferentes aspectos de la intervención nutriológica en el ciclo de la vida.

Modelo conceptual de la intervención nutriológica

Se concibe a la intervención nutriológica como el conjunto de acciones destinadas a atender la nutrición de individuos, colectividades o poblaciones con la finalidad de mejorar la condición de nutrición prevaleciente. Como se observa en el diagrama, dentro de las acciones principales de la intervención nutriológica se identifican la vigilancia de la nutrición, el régimen de alimentación y la orientación alimentaria, mismos que integran un ciclo de acciones continuas. Por su parte, la vigilancia de la nutrición contempla las tareas relativas con la evaluación del riesgo de nutrición, la evaluación del estado de nutrición y la vigilancia del crecimiento y desarrollo. A su vez, el régimen de alimentación lo integra la estimación de las necesidades energéticas, la selección de las recomendaciones de nutrimentos y la determinación de la guía alimentaria.

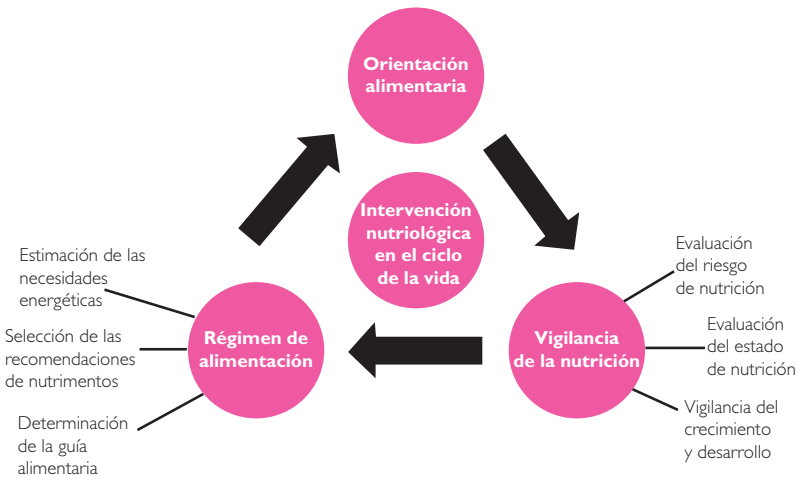


Figura 1. Modelo conceptual de la intervención nutriológica.

Como se indica en la figura, junto al nombre de cada variable se ha incluido, como subíndice, la unidad de medida (metros, kilogramos, etc.) en que se deben incorporar los datos para la aplicación de la fórmula.

Por otra parte, en el siguiente apartado, Abreviaturas, se incluyen todas las abreviaturas utilizadas en variables y unidades de medida, y en el apartado Glosario se encuentran las definiciones de determinadas variables, de modo que el lector tenga una referencia rápida para el uso inmediato de las fórmulas incluidas en este manual.

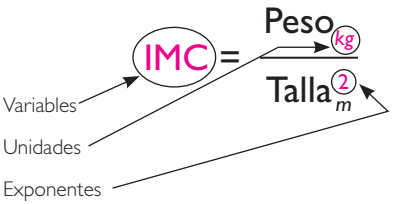


Figura 2. Nomenclatura.

Abreviaturas

A manera de referencia rápida, a continuación se presentan las abreviaturas de las variables y unidades de medida usadas en este manual.

Variables

ABr: área del brazo.
ACT: agua corporal total.
AF: actividad física.
AGBr: área grasa del brazo.
AGIA: área de grasa intraabdominal.
AMBr: área muscular del brazo.
ASC: área de superficie corporal.
C: creatinina.
CC: complexión corporal.
CCTH: capacidad de captación total de hierro.
CP: cambio de peso.
CT: creatinina de acuerdo con la talla.
DC: densidad corporal.
DE: depósito de energía.
E: edad.
Fcc: factor de complexión corporal.
GCT: grasa corporal total.
GET: gasto energético total.
GER: gasto energético en reposo.
IDR: ingesta diaria recomendada.
IDS: ingesta diaria sugerida.
IMC: índice de masa corporal.
IMCEd: índice de masa corporal de acuerdo con la edad.
IMCpg: índice de masa corporal previo a la gestación.
IPCiPCa: índice de perímetro de cintura sobre perímetro de cadera.
IPnEg: índice ponderal al nacer, de acuerdo con la edad de gestación.
LE: longitud de acuerdo con la edad.
MG: masa grasa.
MLG: masa libre de grasa.
NAF: nivel de actividad física.
P: peso.
PCiCa: relación entre perímetro de cintura y de cadera.
PcT: relación entre perímetro de cintura y talla.
PE: peso de acuerdo con la edad.
PeIMCpgEg: peso esperado, de acuerdo con el IMC previo a la gestación y la edad de gestación.
Ph: peso habitual.
PL: peso de acuerdo con la longitud.
Pt: peso teórico.
PT: peso de acuerdo con la talla.
Ptmáx: peso teórico máximo.
Ptmín: peso teórico mínimo.
PtO: peso teórico corregido por obesidad.
REE: requerimiento de energía estimado.
SC: superficie corporal.
T: talla.
TATpp: talla ajustada, de acuerdo con la talla de los padres.
TEd: talla de acuerdo con la edad.
TEfcTp: talla esperada al final del crecimiento, de acuerdo con la talla de los padres.
TEfcTpp: talla esperada al final del crecimiento, de acuerdo con la talla promedio de los padres.

Tpp: talla promedio de los padres.
VET: valor energético total.

Unidades de medida

Peso: sistema decimal
kg: kilogramo
g: gramo
mg: miligramo
µg: microgramo
ng: nanogramo
pg: picogramo
µgEF: microgramo equivalente de folato dietético
µgER: microgramo equivalente de retinol
mmol: milimol
Peso: sistema inglés
lb: libra

Longitud: sistema decimal

m: metro
cm: centímetro
mm: milímetro

Longitud: sistema inglés

ft: pie
in: pulgada

Volumen

L: litro
dl: decilitro
ml: mililitro
fl: fentolitro

Energía

kcal: kilocaloría
kj: kilojoules
mj: megajoules

Conversiones

A continuación se presentan dos cuadros de conversiones. En el primero se presentan las conversiones entre unidades de peso y longitud de los sistemas métrico decimal e inglés; en el segundo, se presenta la relación entre kilocalorías y kilojoules.

Cuadro 1 Conversiones entre unidades de medida de los sistemas métrico decimal e inglés.

Peso	1 kg = 2.20 lb 1 lb = 0.454 kg
Longitud	1 m = 3.28 ft 1 ft = 0.3048 m 1 cm = 0.3937 in 1 in = 2.54 cm

Cuadro 2 Conversiones de unidades de energía entre kilocalorías y kilojoules.

Energía	1 kcal = 4.184 kjoules 1 kj = 0.239 kcal

Glosario

Actividad física (AF). Conjunto de movimientos corporales destinados a diferentes fines vitales. El gasto energético por actividad física varía en gran medida entre los individuos, y también entre un día y otro en el mismo individuo.

Depósito de energía (DE). Corresponde a la energía gastada en el depósito de nuevos tejidos.

Gasto energético basal (GEB). Tasa metabólica basal que suele extrapolarse a 24 horas. Refleja la energía necesaria para mantener las actividades metabólicas de células y tejidos, además de la energía necesaria para mantener la circulación sanguínea, la respiración y los procesos gastrointestinales y renales.

Gasto energético en reposo (GER). Tasa metabólica en reposo, extrapolada a 24 horas.

Gasto energético total (GET). Promedio del gasto de energía en un periodo de 24 horas, por parte de un individuo o un grupo de individuos. Por definición, refleja la cantidad promedio del gasto de energía en un día típico, pero no es la cantidad exacta del gasto de energía dedicado en cada día. Es resultado de la suma del gasto energético basal, la termogénesis por los alimentos, la actividad física, la termorregulación y la energía gastada en el depósito de nuevos tejidos y la producción de leche.

Ingesta diaria recomendada (IDR). Se trata de las recomendaciones de nutrimentos derivadas del conocimiento sobre los requerimientos de cada nutrimento. Representa la ingesta habitual promedio que cubre el requerimiento del 97.5% de los individuos en la población.

Ingesta diaria sugerida (IDS). Es el valor nutrimental de referencia que se usa cuando la información experimental sobre los requerimientos de determinado nutrimento no basta para establecer la IDR.

Lactante. Niño menor de dos años de edad.

Nivel de actividad física (NAF). Por lo general, se le describe como la relación entre los gastos energéticos total y basal por 24 horas. Se le utiliza para describir y dar cuenta de los hábitos de actividad física.

Preescolar. Niño de dos a cuatro años de edad.

Requerimiento de energía estimado (REE). Se define como el promedio de ingesta de energía dietaria prevista para mantener un equilibrio de energía en un adulto sano. Está determinado por edad, género, peso, talla y nivel de actividad física, en consonancia con la buena salud.

Tasa metabólica basal (TMB). Describe la tasa mínima de gasto de energía compatible con la vida que ocurre en el estado posabsortivo, definido como la condición particular que prevalece después de un ayuno nocturno. El sujeto no ha consumido alimentos por 12 a 14 horas y ha descansa-

do de manera confortable en posición supina, despierto y sin movimiento en un ambiente térmico neutral. Este estado metabólico estandarizado corresponde a la situación en que los alimentos y la actividad física tienen mínima influencia sobre el metabolismo.

Tasa metabólica en reposo (TMR). Gasto de energía bajo condiciones de reposo. Tiende a ser 10 a 20% más alto que la tasa metabólica basal, debido a la reciente ingesta de alimentos o al efecto de la actividad física que se acaba de realizar.

Capítulo 1

Mujer embarazada

Vigilancia de la nutrición

Evaluación del riesgo de nutrición

Indicadores integrales

Factores de riesgo. Byrd-Bredbenner y colaboradores, 2010[1]

Factor	Previo y durante el embarazo	Durante el embarazo
Edad	Menor a 17 años	
Peso corporal	*IMC* previo al embarazo debajo o arriba de los rangos normales	Aumento de peso insuficiente Aumento de peso excesivo Pérdida de peso Aumento de peso de 900 g o más durante una semana
Patrones de alimentación	Omisión regular de alimentos de uno o más de los grupos de alimentos Consumo excesivo de un solo tipo de alimento Ayuno y dietas para perder peso Consumo intenso de cafeína Dieta modificada para el control de enfermedades crónicas Higiene inadecuada de los alimentos	Antojos, aversiones y pica

(*continúa*)

(*continuación*)

Factor	Previo y durante el embarazo	Durante el embarazo
Ginecológicos u obstétricos	Espaciamiento de embarazos menor de 12 a 18 meses Más de tres embarazos previos en mujeres menores de 20 años y más de cuatro en mayores de 20 años Recién nacido con bajo peso al nacer	Embarazo múltiple Atención prenatal inadecuada
Síntomas y enfermedades	Enfermedades crónicas Anorexia y bulimia VIH	Hiperemesis grave Deshidratación Anemia Diabetes de la gestación Preeclampsia y eclampsia
Fármacos	Uso de fármacos para el tratamiento de enfermedad presente	
Nivel socioeconómico	Ingresos económicos bajos Nivel educativo bajo Falta de apoyo familiar o social	
Opciones de estilo de vida	Consumo de alcohol, drogas, tabaco o productos de herbolaria o botánica	

Indicadores antropométricos

Porcentaje de peso esperado, de acuerdo con el *IMC* previo a la gestación y la edad de gestación (*%PeIMCpgEg*)
Población mexicana. Casanueva y colaboradores, 2008[2]

$$\%PeIMCpgEg = \frac{peso\ real_{kg}}{PeIMCpgEg_{kg}} \times 100$$

Peso esperado, de acuerdo con el *IMC* previo a la gestación y la edad de gestación (*PeIMCpgEg*)

$IMCpg < 18.5\ \text{kg/m}^2$:

$$PeIMCpgEg_{kg} = peso\ previo\ a\ la\ gestación_{kg} + \left(0.322_{kg} \times semanas\ de\ gestación\right)$$

IMCpg entre 18.5 y 24.9 kg/m^2:

$$PeIMCpgEg_{kg} = peso\ previo\ a\ la\ gestación_{kg} + \left(0.267_{kg} \times semanas\ de\ gestación\right)$$

IMCpg entre 25.0 y 29.9 kg/m^2:

$$PeIMCpgEg_{kg} = peso\ previo\ a\ la\ gestación_{kg} + \left(0.237_{kg} \times semanas\ de\ gestación\right)$$

IMCpg ≥ 30 kg/m^2:

$$PeIMCpgEg_{kg} = peso\ previo\ a\ la\ gestación_{kg} + \left(0.183_{kg} \times semanas\ de\ gestación\right)$$

- **Ejemplo**

IMCpg: 23.9 kg/m^2
Peso previo a la gestación: 58.0 kg
Edad de gestación: 24 semanas
Peso real: 63.9 kg

$$PeIMCpgEg_{kg} = 58_{kg} + \left(0.267_{kg} \times 24\right) = 62.3_{kg}$$

$$\%PeIMCpgEg = \frac{63.9_{kg}}{62.3_{kg}} \times 100 = 102.6\%$$

Evaluación del estado de nutrición

Indicadores bioquímicos

- **Química sanguínea. Zeman-Ney, 1996[3]**

Determinación	Rangos normales
Ácido úrico en suero	2.0 a 3.0 mg/dl (a 24 semanas)
Nitrógeno ureico en suero	8.0 a 9.0 mg/dl
Creatinina en suero o plasma	0.5 a 0.6 mg/dl
Depuración de creatinina	Se incrementa 50% del nivel previo al embarazo: 87 a 107 ml/min
Colesterol total en suero	Segundo trimestre: 251 ± 8 mg/dl Tercer trimestre: 259 ± 13 mg/dl
Triglicéridos en suero	Segundo trimestre: 185 ± 22 mg/dl Tercer trimestre: 224 ± 24 mg/dl

- **Biometría hemática. Zeman-Ney, 1996[3]**

Determinación	Rangos normales
Hemoglobina en sangre	Segundo trimestre e inicio del tercero: disminuye a un valor entre 10 y 13 g/dl Término del tercer trimestre: regresa al valor previo al embarazo: 13 a 15 g/dl
Hematócrito en sangre	Segundo trimestre e inicio del tercero: disminuye a un valor entre 32.5 y 41.0% Término del tercer trimestre: regresa al valor previo al embarazo: 37 a 48%
Recuento de leucocitos en suero	Segundo y tercer trimestres: 10 500 mm^3

Diagnóstico de anemia

Concentración máxima de hemoglobina y valores de hematócrito. ***Centers for Disease Control and Prevention*****, 1998[4]**

Edad de gestación	Puntos de corte	
	Hemoglobina (< g/dl)	Hematócrito (< %)
Semana		
12	11.0	33.0
16	10.6	32.0
20	10.5	32.0
24	10.5	32.0
28	10.7	32.0
32	11.0	33.0
36	11.4	34.0
40	11.9	36.0
Trimestre		
Primero	11.0	33.0
Segundo	10.5	32.0
Tercero	11.0	33.0

Diagnóstico de diabetes de la gestación. *American Diabetes Association*, 2008[5]

Paso		Valores de referencia
1	Prueba de desafío de la glucosa: glucosa en plasma o suero 1 hora después de una carga de glucosa oral de 50 g	Si el resultado es > 140 mg/dl, realizar el paso 2
2	Prueba de tolerancia a la glucosa oral: glucosa en plasma o suero en ayuno 1, 2 y 3 horas después de una carga de glucosa oral de 100 g	Ayuno = 95 mg/dl 1 h = 180 mg/dl 2 h = 155 mg/dl 3 h = 140 mg/dl Dos o más de las concentraciones en plasma deben coincidir o exceder para un diagnóstico positivo

Vigilancia del crecimiento y desarrollo

Indicadores de crecimiento

Peso esperado, de acuerdo con el *IMC* previo a la gestación y la edad de gestación (*PeIMCpgEg*)

- **Población mexicana. Casanueva y colaboradores, 2008[2]**

IMCpg < 18.5 kg/m^2:

$$PeIMCpgEg_{kg} = peso\ previo\ a\ la\ gestación_{kg} + (0.322 \times edad\ de\ gestación\ semanas)$$

IMCpg entre 18.5 y 24.9 kg/m^2:

$$PeIMCpgEg_{kg} = peso\ previo\ a\ la\ gestación_{kg} + (0.267 \times edad\ de\ gestación\ semanas)$$

IMCpg entre 25.0 y 29.9 kg/m^2:

$$PeIMCpgEg_{kg} = peso\ previo\ a\ la\ gestación_{kg} + (0.237 \times edad\ de\ gestación\ semanas)$$

IMCpg ≥ 30 kg/m^2:

$$PeIMCpgEg_{kg} = peso\ previo\ a\ la\ gestación_{kg} + (0.183 \times edad\ de\ gestación\ semanas)$$

- **Ejemplo**

  IMCpg: 23.9 kg/m²
  Peso previo a la gestación: 58.0 kg
  Edad de gestación: 24 semanas

$$PeIMCpgEg_{kg} = 58_{kg} + (0.267 \times 24) = 62.3_{kg}$$

Aumento de peso durante el embarazo

- **Población mexicana. Casanueva y colaboradores, 2008[2]**

Edad de gestación (semana)	Aumento de peso (kg)			
	IMCpg < 18.5 kg/m²	*IMCpg* 18.5 a 24.9 kg/m²	*IMCpg* 25.0 a 29.9 kg/m²	*IMCpg* ≥ 30 kg/m²
16	5.15	4.27	3.79	2.93
17	5.47	4.54	4.03	3.11
18	5.80	4.81	4.27	3.29
19	6.12	5.07	4.50	3.48
20	6.44	5.34	4.74	3.66
21	6.76	5.61	4.98	3.84
22	7.08	5.87	5.21	4.03
23	7.41	6.14	5.45	4.21
24	7.73	6.41	5.69	4.39
25	8.05	6.68	5.93	4.58
26	8.37	6.94	6.16	4.76
27	8.69	7.21	6.40	4.94
28	9.02	7.48	6.64	5.12
29	9.34	7.74	6.87	5.31
30	9.66	8.01	7.11	5.49
31	9.98	8.28	7.35	5.67
32	10.30	8.54	7.58	5.86
33	10.63	8.81	7.82	6.04
34	10.95	9.08	8.06	6.22
35	11.27	9.35	8.30	6.41
36	11.59	9.61	8.53	6.59
37	11.91	9.88	8.77	6.77
38	12.24	10.15	9.01	6.95
39	12.56	10.41	9.24	7.14
40	12.88	10.68	9.48	7.32

- **Ejemplo**
  Edad de gestación: 35 semanas
  IMCpg: 27.4 kg/m^2
  Aumento de peso: 8.30 kg

- ***Institute of Medicine*, 2009[6]**

Número de fetos	*IMCpg* (kg/m^2)	Aumento de peso total (kg)	Ritmo de aumento de peso en segundo y tercer trimestres* (kg/semana)
Único	< 18.5	12.5 a 18.0	0.44 a 0.58
	18.5 a 24.9	11.5 a 16.0	0.35 a 0.50
	25.0 a 29.9	7.0 a 11.5	0.23 a 0.33
	≥ 30.0	5.0 a 9.0	0.17 a 0.27
Múltiples	< 18.5	Información no disponible	Información no disponible
	18.5 a 24.9	17 a 25 kg	Información no disponible
	25.0 a 29.9	14 a 23 kg	Información no disponible
	≥ 30.0	11 a 19 kg	Información no disponible

* Durante el primer trimestre se asume una ganancia de peso de 0.5 a 2.0 kg.

- **Ejemplo**
  Número de fetos: único
  IMCpg: < 18.5 kg/m^2
  Aumento de peso total: 12.5 a 18.0 kg
  Ritmo de aumento de peso en segundo y tercer trimestres: 0.44 a 0.58 kg/semana

Régimen de alimentación

Estimación de necesidades energéticas

- **Cálculo del requerimiento de energía estimado (*REE*). FAO/WHO/UNU, 2001[7]**

$$REE_{kcal/día} = REE\ no\ embarazo(adolescentes\ o\ adultos)_{kcal/día} + costo\ energético\ del\ embarazo_{kcal/día}$$

Requerimiento de energía estimado (*REE*) en mujeres adolescentes no embarazadas:

$$REE\ no\ embarazo_{kcal/día} = GET_{kcal/día} + depósito\ de\ energía_{kcal/día}$$

Gasto energético total (*GET*):

$$GET_{kcal/día} = (65.3 \times peso_{kg}) - (0.454 \times peso_{kg}^{2}) + 263.4$$

Depósito de energía:

Edad (años)	kcal/día
12 a 13	26
13 a 14	24
14 a 15	19
15 a 16	12
16 a 17	5
17 a 18	0

Requerimiento de energía estimado (*REE*) en mujeres adultas no embarazadas:

$$REE\ no\ embarazo_{kcal/día} = GER_{kcal/día} \times NAF$$

Gasto energético en reposo (*GER*), 18 a 30 años:

$$GER_{kcal/día} = (14.818 \times peso_{kg}) + 486.6$$

GER, 30 a 50 años:

$$GER_{kcal/día} = (8.126 \times peso_{kg}) + 845.6$$

Nivel de actividad física (*NAF*):

Categoría	Valor de NAF
Sedentario o estilo de vida con actividad ligera. Personas con ocupación laboral que no demanda mucho esfuerzo físico. No necesitan caminar grandes distancias. Por lo general usan vehículos motorizados para transportarse. No realizan ejercicio ni participan en deportes con regularidad. La mayor parte de su tiempo libre lo pasan sentadas o paradas, con poco desplazamiento, en actividades como hablar, leer, ver la televisión, escuchar la radio o usar la computadora.	1.40 a 1.69
Activo o estilo de vida con actividad moderada. Personas con ocupaciones que no son extenuantes, aunque requieren más gasto de energía que la descrita para el estilo de vida sedentario. Pueden ser personas con ocupaciones sedentarias, que suelen pasar cierta parte de su tiempo en actividades físicas moderadas o vigorosas, de manera programada o circunstancial (usan más o menos una hora diaria, continua o acumulada, para trotar, correr, andar en bicicleta, bailar).	1.70 a 1.99
Vigoroso o estilo de vida con actividad vigorosa. Personas dedicadas de manera regular a actividades laborales o deportivas extenuantes por varias horas (actividades agrícolas no mecanizadas, natación o baile durante 2 horas diarias).	2.00 a 2.40

Costo energético del embarazo por trimestre:

Mujeres con control prenatal desde el inicio del embarazo:

Trimestre	Costo energético del embarazo
Primero	85 kcal/día
Segundo	285 kcal/día
Tercero	475 kcal/día

Mujeres con inicio del control prenatal a partir del segundo trimestre de embarazo:

Trimestre	Costo energético del embarazo
Segundo	360 kcal/día
Tercero	475 kcal/día

- **Ejemplo**

Edad: 29 años
Peso previo a la gestación: 58.4 kg
NAF: 1.47

Edad de gestación: 28 semanas (tercer trimestre)

$$REE\ no\ embarazo_{kcal/día} = \left(\left(14.818 \times 58.4_{kg}\right) + 486.6\right) \times 1.47 = 1\,987_{kcal/día}$$

$$REE_{kcal/día} = 1\,987_{kcal/día} + 475_{kcal/día} = 2\,462_{kcal/día}$$

Cálculo del requerimiento de energía estimado (*REE*)

- ***Institute of Medicine*, 2005[8]**

$$\begin{aligned} REE_{kcal/día} = {} & REE\ no\ embarazo\,(adolescentes\ o\ adultos)_{kcal/día} \\ & + energía\ adicional\ gastada\ durante\ el\ embarazo_{kcal/día} \\ & + depósito\ de\ energía_{kcal/día} \end{aligned}$$

Requerimiento de energía estimado (*REE*) en mujeres adolescentes no embarazadas:

$$\begin{aligned} REE\ no\ embarazo_{kcal/día} = {} & 135.3 - (30.8 \times edad_{años}) \\ & + \left(AF \times \left((10.0 \times peso_{kg}) + (934 \times talla_{m})\right)\right) + 25_{kcal/día} \end{aligned}$$

Actividad física (*AF*), de acuerdo con la actividad y el NAF:

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.16
Activa	1.6 a 1.89	1.31
Muy activa	1.9 a 2.5	1.56

Requisito estimado de energía (*REE*) en mujeres adultas no embarazadas:

$$\begin{aligned} REE\ no\ embarazo_{kcal/día} = {} & 354 - (6.91 \times edad_{años}) \\ & + \left(AF \times \left(\left(9.36 \times peso_{kg}\right) + (726 \times talla_{m})\right)\right) \end{aligned}$$

AF de acuerdo con la actividad y el *NAF*:

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.12
Activa	1.6 a 1.89	1.27
Muy activa	1.9 a 2.5	1.45

Energía adicional gastada durante el embarazo por trimestre:

Trimestre	Energía adicional gastada durante el embarazo
Primero	0 kcal/día
Segundo	160 kcal/día
Tercero	272 kcal/día

Depósito de energía por trimestre:

Trimestre	Depósito de energía
Primero	0 kcal/día
Segundo	180 kcal/día
Tercero	180 kcal/día

- **Ejemplo**

Edad: 29 años
Talla: 1.62 m
Peso previo al embarazo: 58.4 kg
NAF: 1.47

Edad de gestación: 28 semanas (tercer trimestre)

$$REE\ no\ embarazo_{kcal/día} = 354 - (6.91 \times 29_{años}) + \left(1.12 \times \left(\left(9.36 \times 58.4_{kg}\right) + (726 \times 1.62_{m})\right)\right) = 2\,083_{kcal/día}$$

$$REE_{kcal/día} = 2\,083_{kcal/día} + 272_{kcal/día} + 180_{kcal/día} = 2\,535_{kcal/día}$$

Recomendaciones energéticas en embarazos con productos múltiples (2 o más fetos), de acuerdo con el estado de nutrición previo a la gestación

***American Dietetic Association*, 2008**[9]

Estado de nutrición previo a la gestación	kcal/día
Bajo peso	4 000
Obesidad	3 000

Porcentaje del valor energético total (*%VET*)

Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2008[11]

Proteínas: 12 a 15%
Hidratos de carbono: 55 a 63%
Lípidos: 25 a 30%

Ácidos grasos saturados: < 7%
Ácidos grasos monoinsaturados: por diferencia
Ácidos grasos poliinsaturados: 6 a 10%
n-6: 5 a 8%
n-3: 1 a 2%

Selección de las recomendaciones de nutrimentos

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2005 y 2008[10,11]**

Compuesto	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre
Proteína	1.0 g/kg/día*	+ 6.0 g/día*	+ 11.0 g/día*
Hidratos de carbono	130 g/día*	130 g/día*	175 g/día*

* Ingesta diaria recomendada (*IDR*).

Nutrimento/compuesto	Recomendación
Ácido ascórbico	138 mg*
Ácido fólico	750 µgEF**
Ácido pantoténico	6 mg**
Agua	+ 30 ml
Calciferol	5 µg**
Calcio	1 000 mg**
Cianocobalamina	2.6 µg**
Cinc	14 mg**
Cobre	750 µg**
Colesterol	120 a 130 mg/1 000 kcal*
Cromo	26 µg**
Fibra	25 a 30 g*
Flúor	2.45 mg**
Fósforo	1 250 mg*
Hierro	28 mg**
Iodo	195 µg**
Magnesio	285 mg**
Niacina	15 mg**
Piridoxina	1.4 mg**
Retinol	640 µgER**
Riboflavina	1.2 mg**
Selenio	55 µg**
Tiamina	1.2 mg**
Tocoferol	13 mg**
Ubiquinona	75 µg**

* Ingesta diaria recomendada (*IDR*).
** Ingesta diaria sugerida (*IDS*).

Referencias

1. Byrd-Bredbenner C., Moe G., Beshgetoor D., Berning J. Wardlaw. *Perspectivas en nutrición*, 8a ed. México: McGraw-Hill, 2010: 589-597.
2. Casanueva E., Flores-Quijano M.E., Roselló-Soberón M.E., De-Regil L.M., Sámano R. Gestational weight gain as predicted by pregestacional body mass index and gestational age in Mexican women. *Food Nutr Bull*, 2008; 29(4): 334-339.
3. Zeman F.J., Ney D.M. *Applications in Medical Nutrition Therapy*, 2a. ed. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall, 1996.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations to Prevent and Control Iron Deficiency in the United States. *MMWR*, 1998; 47(Núm. RR-3): 1-29.
5. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes. *Diabetes Care*, 2008; 31 supl: s55-s60.
6. Rasmussen K.M., Yaktine A.L. (eds.). *Institute of Medicine and National Research Council of the National Academies. Weight gain during pregnancy: Reexamining the guidelines*. Washington, DC: National Academies Press, 2009: 252-261.
7. FAO/WHO/UNU. Human energy requirements. *Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Roma: FAO/WHO/UNU, 2001: 53-62.
8. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, the National Academies. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids*. Washington, DC: The National Academies Press, 2005: 185-195.
9. Kaiser L., Allen L.H. Position of the American Dietetic Association: Nutrition and Lifestyle for a Healthy Pregnancy Outcome. *J Am Diet Assoc*, 2008; 108(3): 553-561.
10. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (ed.). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. II. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra*. México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
11. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (ed.). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. I*. México: Editorial Médica Panamericana, 2005.

Capítulo 2

Mujer lactante

Régimen de alimentación

Estimación de necesidades energéticas

Cálculo del requerimiento de energía estimado (*REE*). FAO/WHO/UNU, 2001[1]

$$REE_{kcal/día} = REE\ no\ lactancia\ (adolescentes\ o\ adultos)_{kcal/día} + costo\ energético\ de\ producción\ de\ leche_{kcal/día} - pérdida\ de\ peso_{kcal/día}$$

Requerimiento de energía estimado (*REE*) en mujeres adolescentes no embarazadas ni lactantes:

$$REE\ no\ lactancia_{kcal/día} = GET_{kcal/día} + depósito\ de\ energía_{kcal/día}$$

Gasto energético total (*GET*):

$$GET_{kcal/día} = (65.3 \times peso_{kg}) - (0.454 \times peso_{kg}^2) + 263.4$$

Depósito de energía:

Edad (años)	kcal/día
12 a 13	26
13 a 14	24
14 a 15	19
15 a 16	12
16 a 17	5
17 a 18	0

Requerimiento de energía estimado (*REE*) en mujeres adultas no embarazadas ni lactantes:

$$REE\ no\ lactancia_{kcal/día} = GER_{kcal/día} \times NAF$$

Gasto energético en reposo (*GER*), 18 a 30 años:

$$GER_{kcal/día} = (14.818 \times peso_{kg}) + 486.6$$

GER, 30 a 50 años:

$$GER_{kcal/día} = (8.126 \times peso_{kg}) + 845.6$$

Nivel de actividad física (*NAF*):

Categoría	Valor de *NAF*
Sedentario o estilo de vida con actividad ligera. Personas con ocupación laboral que no demanda mucho esfuerzo físico. No necesitan caminar grandes distancias. Por lo general usan vehículos motorizados para transportarse. No realizan ejercicio ni participan en deportes con regularidad. La mayor parte de su tiempo libre lo pasan sentadas o paradas, con poco desplazamiento, en actividades como hablar, leer, ver la televisión, escuchar la radio o usar la computadora.	1.40 a 1.69
Activo o estilo de vida con actividad moderada. Personas con ocupaciones que no son extenuantes, aunque requieren más gasto de energía que la descrita para el estilo de vida sedentario. Pueden ser personas con ocupaciones sedentarias, que suelen pasar cierta parte de su tiempo en actividades físicas moderadas o vigorosas, de manera programada o circunstancial (usan más o menos una hora diaria, continua o acumulada, para trotar, correr, andar en bicicleta, bailar).	1.70 a 1.99
Vigoroso o estilo de vida con actividad vigorosa. Personas dedicadas de manera regular a actividades laborales o deportivas extenuantes por varias horas (actividades agrícolas no mecanizadas, natación o baile durante 2 horas diarias).	2.00 a 2.40

Costo energético para la producción de leche, por semestre:

Primer semestre	675 kcal/día
Segundo semestre	460 kcal/día

Nota: los requisitos de energía para la producción de leche en el segundo semestre dependen de la cantidad de leche producida, que varía en gran medida entre mujeres y poblaciones.

Pérdida de peso:

El valor es de 170 kcal/día, en caso de mujeres bien alimentadas, con adecuado aumento de peso en el embarazo y que se encuentran durante el primer semestre de la lactancia. En todos los demás casos, el valor es 0.

- **Ejemplo**

Edad: 15 años
Peso previo a la gestación: 54.2 kg
Tiempo de lactancia: 1 mes (primer semestre)
Condición actual de alimentación: adecuada
Ganancia de peso en la gestación: adecuada

$$REE\ no\ lactancia_{kcal/día} = ((65.3 \times 54.2_{kg}) - (0.454 \times 54.2^{2}_{kg}) + 263.4) + 19$$
$$= 2\ 488_{kcal/día}$$

$$REE_{kcal/día} = 2\ 488_{kcal/día} + 675_{kcal/día} - 170_{kcal/día} = 2\ 993_{kcal/día}$$

- **Cálculo del requerimiento de energía estimado (*REE*). *Institute of Medicine*, 2005[2]**

$$REE_{kcal/día} = REE\ no\ lactancia\ (adolescentes\ o\ adultos)_{kcal/día}$$
$$+ energía\ para\ la\ producción\ de\ leche_{kcal/día} - pérdida\ de\ peso_{kcal/día}$$

Requerimiento de energía estimado (*REE*) en mujeres adolescentes, no embarazadas ni en lactancia:

$$REE\ no\ lactancia_{kcal/día} = 135.3 - (30.8 \times edad_{años})$$
$$+ AF \times \left((10.0 \times peso_{kg}) + (934 \times talla_{m})\right) + 25_{kcal/día}$$

AF de acuerdo con la actividad y el *NAF*:

Actividad	*NAF*	*AF*
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.16
Activa	1.6 a 1.89	1.31
Muy activa	1.9 a 2.5	1.56

Requerimiento de energía estimado (*REE*) en mujeres adultas, no embarazadas ni en lactancia:

$$REE\ no\ lactancia_{kcal/día} = 354 - (6.91 \times edad_{años}) + AF \times \left((9.36 \times peso_{kg}) + (726 \times talla_{m})\right)$$

AF de acuerdo con la actividad y el *NAF*:

Actividad	*NAF*	*AF*
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.12
Activa	1.6 a 1.89	1.27
Muy activa	1.9 a 2.5	1.45

Valores de energía para la producción de leche y pérdida de peso por semestre:

Semestre	Energía para la producción de leche (kcal/día)	Pérdida de peso (kcal/día)
Primero	500	170
Segundo	400	0

- **Ejemplo**

Edad: 15 años
Talla: 1.59 m
Peso previo a la gestación: 54.2 kg
NAF: 1.47
Tiempo de lactancia: 1 mes (primer semestre)

$$\begin{aligned} REE\ no\ lactancia_{kcal/día} &= 135.3 - (30.8 \times 15_{años}) \\ &\quad + 1.16 \times \left((10.0 \times 54.2_{kg}) + (934 \times 1.59_{m})\right) \\ &\quad + 25_{kcal/día} \\ &= 2\,050_{kcal/día} \end{aligned}$$

$$REE_{kcal/día} = 2\,050_{kcal/día} + 500_{kcal/día} - 170_{kcal/día} = 2\,380_{kcal/día}$$

Porcentaje del valor energético total (*%VET*)

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2008[3]**

Proteínas: 12 a 15%
Hidratos de carbono: 55 a 63%
Lípidos: 25 a 30%
Ácidos grasos saturados: < 7%
Ácidos grasos monoinsaturados: por diferencia
Ácidos grasos poliinsaturados: 6 a 10%
n-6: 5 a 8%
n-3: 1 a 2%

Selección de las recomendaciones de nutrimentos

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2005-2008[3,4]**

Nutrimento/ compuesto	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre
Agua	+750 a 1 000 ml/día**	+750 a 1 000 ml/día**	
Hidratos de carbono	210 g/día*	210 g/día*	210 g/día*
Proteína	+16 g/día*	+16 g/día*	+11 g/día*

* Ingesta diaria recomendada (*IDR*).
** Ingesta diaria sugerida (*IDS*).

Nutrimento/compuesto	Recomendación
Ácido ascórbico	128 mg*
Ácido fólico	650 µgEF**
Ácido pantoténico	7 mg**
Calciferol	5 µg**
Calcio	1 000 mg**
Cianocobalamina	2.8 µg**
Cinc	16 mg**
Cobre	1 150 µg**
Colesterol	120 a 130 mg/1 000 kcal*
Cromo	42 µg**
Fibra	25 a 30 g*
Flúor	2.45 mg**

(*continúa*)

(*continuación*)

Nutrimento/compuesto	Recomendación
Fósforo	700 mg*
Hierro	17 a 25 mg**
Iodo	265 µg**
Magnesio	250 mg**
Niacina	15 mg**
Piridoxina	1.6 mg**
Retinol	1 100 µgER**
Riboflavina	1.3 mg**
Selenio	65 µg**
Tiamina	1.2 mg**
Tocoferol	17 mg**
Ubiquinona	75 µg**

* Ingesta diaria recomendada (*IDR*).
** Ingesta diaria sugerida (*IDS*).

Referencias

1. FAO/WHO/UNU. Human energy requirements. *Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Roma: FAO/WHO/UNU, 2001: 63-66.
2. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, the National Academies. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids*. Washington, DC: The National Academies Press, 2005: 195-202.
3. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (eds.). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. II. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra*. México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
4. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (eds.). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. I*. México: Editorial Médica Panamericana, 2005.

Capítulo 3

Recién nacido

Vigilancia de la nutrición

Evaluación del estado de nutrición

Indicadores antropométricos

Peso al nacer, de acuerdo con la edad de gestación
Población mexicana. Flores-Huerta y colaboradores, 2004[1]

Niños:

Edad de gestación (semanas)	Percentil (peso en g)		
	10	50	90
28	815	1 147	1 470
29	881	1 317	1 660
30	1 065	1 500	1 800
31	1 230	1 615	1 994
32	1 364	1 768	2 228
33	1 553	1 986	2 498
34	1 804	2 246	2 692
35	1 908	2 442	2 987
36	2 168	2 717	3 300
37	2 450	2 957	3 514
38	2 641	3 135	3 690
39	2 744	3 254	3 800
40	2 825	3 332	3 900
41	2 875	3 402	3 950
42	2 890	3 484	4 100

Niñas:

Edad de gestación (semanas)	Percentil (peso en g)		
	10	50	90
28	846	1 037	1 352
29	854	1 165	1 576
30	1 030	1 348	1 740
31	1 210	1 512	1 900
32	1 390	1 730	2 120
33	1 588	1 958	2 406
34	1 786	2 143	2 694
35	1 879	2 343	2 862
36	2 122	2 635	3 174
37	2 379	2 857	3 386
38	2 580	3 040	3 588
39	2 700	3 153	3 682
40	2 760	3 247	3 800
41	2 788	3 267	3 825
42	2 800	3 327	3 978

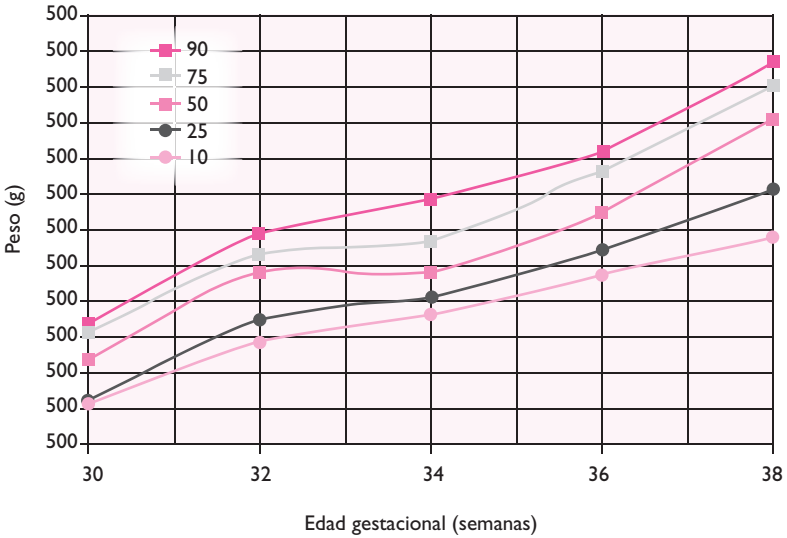
- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
< 10	Pequeño para la edad de gestación
10 a 90	Apropiado para la edad de gestación
> 90	Grande para la edad de gestación

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad de gestación: 41 semanas
Peso al nacer: 2 670 g
Percentil: < 10
Peso al nacer, de acuerdo con la edad de gestación: P_N/E_G pequeño para la edad de gestación

- **Población mexicana, gemelos, ambos géneros. Ávila-Reyes y colaboradores, 2002[2]**



- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
< 10	Pequeño para la edad de gestación
10 a 90	Apropiado para la edad de gestación
> 90	Grande para la edad de gestación

- **Ejemplo**

Edad de gestación: 38 semanas
Peso al nacer: 2 350 g
Percentil: entre 25 y 50
Peso al nacer, de acuerdo con la edad de gestación: apropiado para la edad de gestación

- **Población mexicana, ambos géneros. Jurado-García y colaboradores, 1970[3]; NOM-007-SSA2-1993[4]**

Edad de gestación (semana)	Percentil (peso en g)		
	10	50	90
24	500	840	1 160
25	570	930	1 250
26	660	1 020	1 350
27	770	1 120	1 460
28	900	1 230	1 570
29	1 030	1 350	1 700
30	1 170	1 480	1 850
31	1 300	1 640	2 030
32	1 480	1 850	2 250
33	1 670	2 130	2 600
34	1 900	2 600	3 200
35	2 170	2 900	3 400
36	2 350	3 020	3 520
37	2 450	3 100	3 600
38	2 550	3 160	3 650
39	2 600	3 200	3 690
40	2 640	3 220	3 710
41	2 670	3 230	3 720
42	2 700	3 240	3 730

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
< 10	Pequeño para la edad de gestación
10 a 90	Adecuado para la edad de gestación
> 90	Grande para la edad de gestación

- **Ejemplo**
  Edad de gestación: 40 semanas
  Peso al nacer: 3 400 g
  Percentil: entre 50 y 90
  Peso al nacer, de acuerdo con la edad de gestación: adecuado para la edad de gestación

- **Población estadounidense. Williams y colaboradores, 1982[5]**

Niños:

Edad de gestación (semanas)	Percentil (peso en g)		
	10	50	90
22	326	530	736
23	376	609	852
24	433	699	982
25	499	800	1 127
26	574	913	1 288
27	662	1 041	1 466
28	762	1 184	1 661
29	878	1 343	1 873
30	1 007	1 537	2 159
31	1 159	1 752	2 439
32	1 348	1 979	2 727
33	1 561	2 220	2 972
34	1 787	2 459	3 205
35	2 030	2 694	3 415
36	2 278	2 910	3 591
37	2 499	3 112	3 765
38	2 696	3 292	3 931
39	2 849	3 434	4 064
40	2 944	3 534	4 154
41	3 018	3 598	4 214
42	3 086	3 665	4 276

Niñas:

Edad de gestación (semanas)	Percentil (peso en g)		
	10	50	90
22	314	496	755
23	354	569	869
24	400	651	996
25	454	745	1 136
26	518	850	1 290
27	591	969	1 460
28	618	1 102	1 645
29	780	1 252	1 845
30	902	1 430	2 113
31	1 041	1 637	2 364
32	1 219	1 961	2 619
33	1 436	2 090	2 847
34	1 668	2 329	3 058
35	1 918	2 562	3 250
36	2 169	2 788	3 450
37	2 410	2 992	3 646
38	2 587	3 161	3 802
39	2 730	3 294	3 923
40	2 817	3 389	4 005
41	2 873	3 450	4 040
42	2 936	3 513	4 094

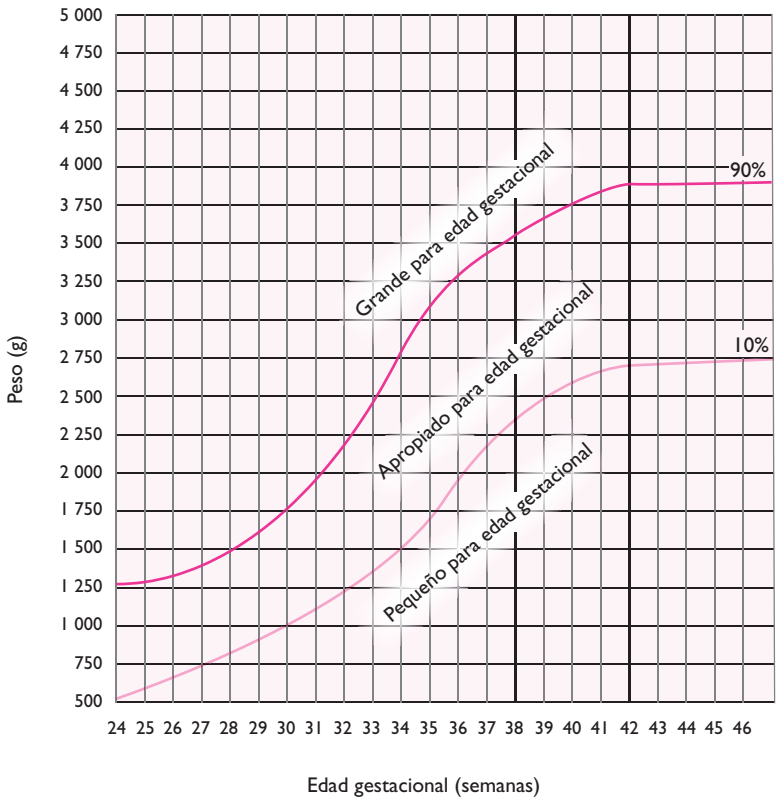
- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
< 10	Pequeño para la edad de gestación
10 a 90	Apropiado para la edad de gestación
> 90	Grande para la edad de gestación

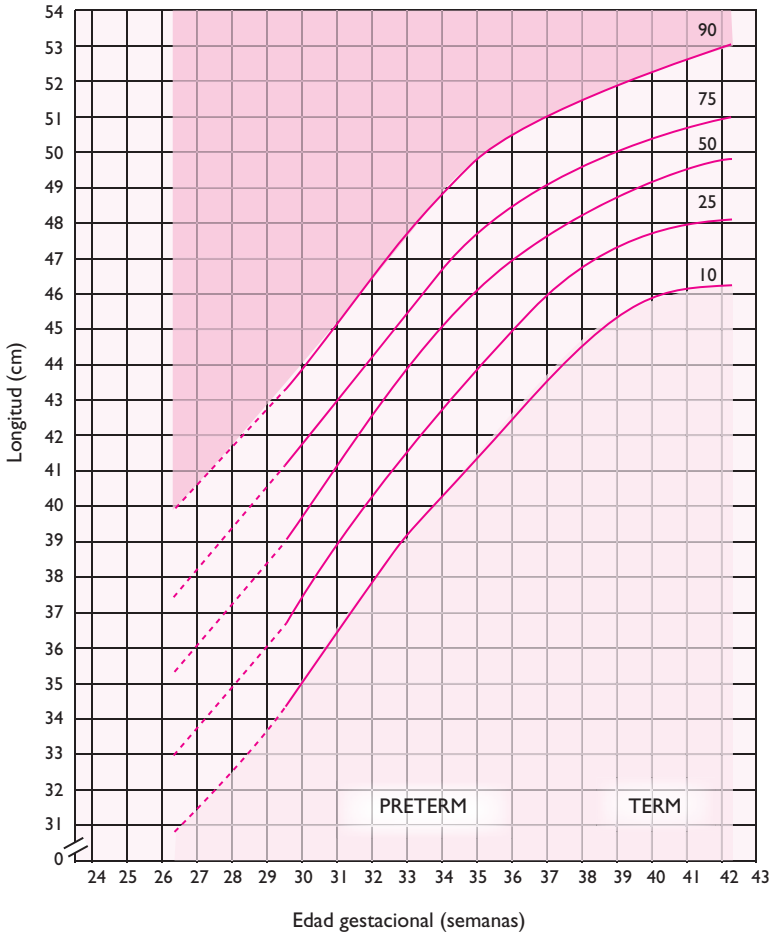
- **Ejemplo**
  Género: niño
  Edad de gestación: 36 semanas
  Peso al nacer: 2 570 g
  Percentil: entre 10 y 50
  Peso al nacer, de acuerdo con la edad de gestación: apropiado para la edad de gestación

Peso, longitud y perímetro cefálico al nacer, de acuerdo con la edad de gestación

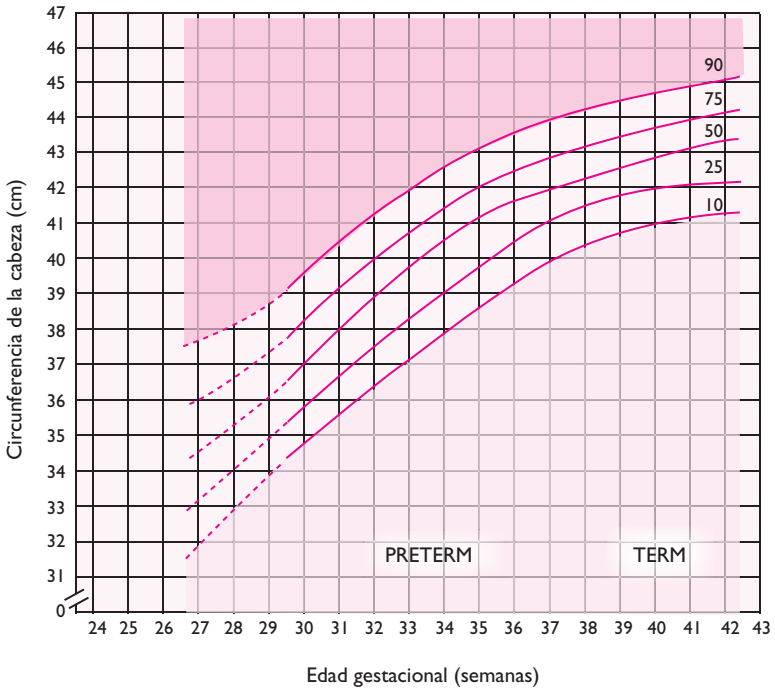
- **Peso al nacer, ambos géneros, población estadounidense. Battaglia y Lubchenco, 1967[6]; NOM-007-SSA2-1993[4]**



• **Longitud al nacer, ambos géneros, población estadounidense. Lubchenco y colaboradores, 1996[7]**



- **Perímetro cefálico, ambos géneros, población estadounidense. Lubchenco y colaboradores, 1996[7]**



- **Interpretación**

Indicador			Interpretación
Peso al nacer, de acuerdo con la edad de gestación	Longitud al nacer, de acuerdo con la edad de gestación	Perímetro cefálico, de acuerdo con la edad de gestación	
Percentil < 10	Percentil 10 a 90	Percentil 10 a 90	Desproporcionadamente pequeño para la edad de gestación
Percentil < 10	Percentil < 10	Percentil < 10	Proporcionalmente pequeño para la edad de gestación

- **Ejemplo**

  Edad de gestación: 40 semanas
  Peso al nacer: 2 500 g
  Percentil: < 10
  Longitud al nacer: 45.5 cm
  Percentil: < 10
  Perímetro cefálico: 31.2 cm
  Percentil: < 10
  Peso, longitud y perímetro cefálico al nacer, de acuerdo con la edad de gestación: proporcionalmente pequeños para la edad de gestación

Índice ponderal al nacer, de acuerdo con la edad de gestación (*IPnEg*)

- **Rohrer, 1960[8]**

$$IPnEg_{g/cm^3} = \frac{peso\ al\ nacer_g \times 100}{longitud^3_{cm}}$$

- **Población uruguaya, recién nacidos a término. Caiza-Sánchez y colaboradores, 2003[9]**

Niños y niñas:

Edad de gestación (semanas)	Percentil (índice ponderal en g/cm^3)		
	10	50	90
33	2.29	2.64	3.05
34	2.34	2.65	3.03
35	2.34	2.66	3.06
36	2.39	2.71	3.05
37	2.40	2.74	3.10
38	2.45	2.78	3.14
39	2.49	2.78	3.16
40	2.50	2.81	3.16
41	2.50	2.81	3.17
42	2.52	2.83	3.17

- **Interpretación (Caiza-Sánchez y colaboradores, 2003[9])**

Valor (g/cm³)	Interpretación
1.50 a 2.49	Bajo
2.50 a 3.16	Adecuado
3.17 a 3.49	Elevado

Índice ponderal	Peso al nacer, de acuerdo con la edad de gestación		
	Bajo	Apropiado	Grande
Bajo	Retraso de crecimiento intrauterino asimétrico	Retraso de crecimiento intrauterino subclínico	Patrones de crecimiento muy poco frecuentes
Adecuado	Retraso de crecimiento intrauterino simétrico	Normal	Grandes constitucionales
Elevado	Patrones de crecimiento muy poco frecuentes	Baja talla genética (?)	Obesidad neonatal o hijos de madres con diabetes de la gestación (?)

- **Ejemplo**

Edad de gestación: 40 semanas
Peso: 3 200 g
Longitud: 49 cm
Peso al nacer, de acuerdo con la edad de gestación: apropiado

$$IPnEg_{g/cm^3} = \frac{3\,200_g \times 100}{49^3_{cm}} = 2.72_{g/cm^3}$$

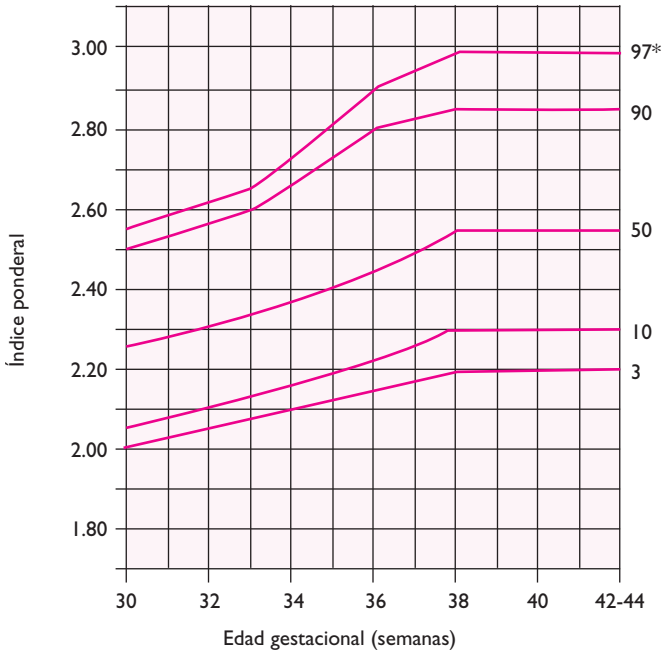
Interpretación: normal

Índice ponderal al nacer, de acuerdo con la edad de gestación (IP_n/E_g)

- **Rohrer, 1960[8]**

$$IPnEg_{g/cm^3} = \frac{peso\ al\ nacer_g \times 100}{longitud^3_{cm}}$$

- **Población estadounidense, ambos géneros. Miller y Hassanein, 1971[10]**



*Percentil

- **Población estadounidense, ambos géneros. Lubchenco y colaboradores, 1966[7]**

Niños y niñas:

Edad de gestación (semanas)	Percentil		
	10	50	90
26	1.82	2.19	2.58
27	1.81	2.21	2.66
28	1.83	2.24	2.79
29	1.88	2.29	2.88
30	1.93	2.33	2.91
31	1.95	2.37	2.90
32	1.96	2.39	2.89
33	1.99	2.42	2.91
34	2.04	2.45	2.95

(*continúa*)

Edad de gestación (semanas)	Percentil (*continuación*)		
	10	50	90
35	2.11	2.49	3.01
36	2.16	2.51	3.05
37	2.20	2.55	3.08
38	2.22	2.59	3.09
39	2.24	2.62	3.10
40	2.25	2.62	3.11
41	2.26	2.62	3.11
42	2.26	2.61	3.10

- **Índices del brazo al nacer. Jelliffe y Jelliffe, 1969[11]**

Área muscular del brazo (*AMBr*):

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(perímetro\ del\ \ brazo_{cm} - (pliegue\ del\ \ tríceps_{cm} \times \pi))^2}{4\pi}$$

Área del brazo (*ABr*):

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ \ brazo_{cm}^2}{4\pi}$$

Área grasa del brazo (*AGBr*):

$$AGBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - AMBr_{cm^2}$$

- **Rolland-Cachera y colaboradores, 1997[12]**

Área del brazo (*ABr*):

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ \ brazo_{cm}^2}{4\pi}$$

Área grasa del brazo (*AGBr*):

$$AGBr_{cm^2} = perímetro\ del\ brazo_{cm}\left(\frac{pliegue\ del\ tríceps_{cm}}{2}\right)$$

Área muscular del brazo (*AMBr*):

$$AMBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - AGBr_{cm^2}$$

- **Población española, recién nacidos a término. Fleta-Zaragozano y colaboradores, 1999[13]**

Niños:

Indicador	Percentil				
	10	25	50	75	90
Área del brazo (cm^2)	7.1	7.9	8.7	9.6	10.5
Área muscular del brazo (cm^2)	5.7	6.3	7.0	7.7	8.6
Área grasa del brazo (cm^2)	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2

Niñas:

Indicador	Percentil				
	10	25	50	75	90
Área del brazo (cm^2)	7.4	7.9	8.7	9.6	10.5
Área muscular del brazo (cm^2)	5.9	6.3	6.9	7.7	8.4
Área grasa del brazo (cm^2)	1.4	1.6	1.7	2.0	2.2

Indicadores bioquímicos

- **Química sanguínea**
- **Benedict y colaboradores, 2004[14]**

Determinación	Rangos normales
Albúmina en suero	2.9 a 5.5 g/dl
Calcio en sangre ionizada	0.90 a 1.45 mmol/L
Calcio en suero	Prematuro: 6.0 a 10.0 mg/dl A término: 7.0 a 12.0 mg/dl
Colesterol total en suero	50 a 120 mg/dl
Creatinina en suero	0.2 a 1.2 mg/dl
Folato en suero	2.0 a 15.0 ng/ml
Fósforo en suero	Prematuro: 5.6 a 8.0 mg/dl A término: 5.0 a 7.8 mg/dl 4.8 a 8.1 mg/dl

(*continúa*)

(*continuación*)

Determinación	Rangos normales
Hierro total en suero	55 a 150 µg/dl
Magnesio	0.71 a 0.96 mmol/L
Potasio en suero	4.5 a 7.0 mmol/L
Prealbúmina en suero	0 a 1 semana: 4 a 22 mg/dl 1 a 6 semanas: 9 a 27 mg/dl
Proteína total en suero	4.4 a 7.6 g/dl
Sodio en suero	Prematuro: 132 a 140 mmol/L A término: 133 a 142 mmol/L
Triglicéridos en suero	20 a 150 mg/dl
Urea	1.3 a 5.1 mmol/L

Biometría hemática

- **Kilham e Isaacs, 2004[15]**

Prueba	Unidad	Nacimiento	1 semana	1 mes
Concentración de hemoglobina corpuscular media	%	32 a 36	32 a 36	32 a 36
Eosinófilos	$\times 10^9$/L	0.1 a 1.1	0.1 a 1.1	0.1 a 1.1
Hematócrito	%	47 a 62	42 a 62	30 a 48
Hemoglobina	g/dl	14.0 a 22.5	13.5 a 20.5	10.0 a 13.0
Hemoglobina corpuscular media	pg	31 a 37	28 a 40	24 a 36
Leucocitos	$\times 10^9$/L	9 a 30	5 a 21	5 a 19
Linfocitos	$\times 10^9$/L	2 a 11	2 a 17	2 a 13
Monocitos	$\times 10^9$/L	0.1 a 1.7	0.1 a 1.7	0.1 a 1.7
Neutrófilos	$\times 10^9$/L	1.5 a 25.0	1.5 a 10.0	1.0 a 8.0
Plaquetas	$\times 10^9$/L	150 a 600	150 a 600	150 a 600
Volumen corpuscular medio	fl	100 a 135	100 a 120	84 a 105

Examen general de orina

- **Benedict y colaboradores, 2004[14]**

Creatinina en orina	0.8 a 2.8 g/24 h

Indicadores clínicos

Diagnóstico de desnutrición

- **Metcoff, 1994[16]**

Signo	Puntaje 4	3	2	1
Pelo				
Cantidad y calidad	Cantidad abundante; cubre todo el cuero cabelludo	Cantidad moderada; deja apreciar algunas franjas sin pelo en el cuero cabelludo	Cantidad escasa; deja apreciar más franjas sin pelo en el cuero cabelludo	Cantidad escasa con franjas sin pelo en el cuero cabelludo, despigmentado (signo de bandera)
Docilidad al peinado	Suave, sedoso, se peina con facilidad	Algunos pelos parados; se peina con facilidad	Pelos parados que no responden al peinado	Pelos parados que no responden al peinado
Cara				
Forma de la cara	Forma redonda	Forma cuadrada	Forma ovalada	Forma triangular
Adiposidad en el lado interno de las mejillas	Abundante adiposidad en las mejillas	Moderada adiposidad en las mejillas	Escasa adiposidad en las mejillas	Muy escasa adiposidad en las mejillas

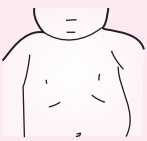
(*continúa*)

Signo	Puntaje (*continuación*)			
	4	3	2	1
Barbilla y cuello				
Papada	Papada con doble o triple pliegue	Papada con un solo pliegue	Sin papada	Sin papada
Perfil de barbilla y cuello	Cuello no evidente	Se insinúa el cuello, sin arrugas	Cuello bien definido, sin arrugas y de piel fina	Cuello evidente con piel laxa y arrugada
Brazos				
Coger brazo y codo con ambas manos, mirando la zona del tríceps, comprimir con suavidad hacia el centro y observar pliegues	Enteros, redondos No se generan pliegues	Escasos pliegues superficiales	3 a 5 pliegues gruesos	Pliegues en forma de acordeón
Pinzar con suavidad la porción media del tríceps, tratando de elevarla	Difícil de pinzar	Elevación del pliegue de 5 a 10 mm	Elevación del pliegue de 10 a 20 mm	La piel es laxa, se pinza con facilidad y se levanta más de 20 mm desde el codo

(*continúa*)

Signo	Puntaje (*continuación*)			
	4	3	2	1
Espalda				
Pinzar de manera suave con pulgar e índice la zona interescapular o subescapular, tratando de elevar la piel y el tejido celular subcutáneo	Piel difícil de sujetar y elevar	Elevación de la piel de 5 a 10 mm (pliegue grueso)	Elevación de la piel de 10 a 20 mm (pliegue adelgazado)	Elevación de la piel mayor de 20 mm (pliegue delgado y laxo)
Nalgas				
Observar nalgas y cara posterosuperior del muslo	Cojinetes adiposos, redondos y llenos	Cojinetes adiposos aplanados Sin arrugas en nalgas ni muslos	Tejido celular subcutáneo adelgazado Arrugas no profundas en nalgas y muslo	Tejido celular subcutáneo escaso Piel laxa con arrugas profundas

(*continúa*)

Signo	Puntaje (*continuación*)			
	4	3	2	1
		Piernas		
Pinzar con pulgar e índice, de manera suave, la región media y anterior de la pierna, tratando de elevar la piel y el tejido subyacente	Enteras, redondas Difícil pinzarlas 	Elevación del pliegue de 5 a 10 mm 	Elevación del pliegue de 10 a 20 mm 	Piel laxa, elevación del pliegue mayor de 20 mm
Coger con ambas manos mirando la región anterior de la pierna. Fijar el pie y comprimir con suavidad desde la rodilla para formar pliegues	No se generan pliegues 	Escasos pliegues, no profundos 	De 3 a 5 pliegues gruesos 	Múltiples pliegues en forma de acordeón
		Pecho		
Observar prominencias de costillas y espacio intercostal	Lleno, redondo No se aprecian las costillas 	Se insinúan algunas costillas y leve pérdida de tejido intercostal 	Se aprecian las costillas y pérdida de tejido intercostal 	Costillas prominentes con pérdida del tejido intercostal

(*continúa*)

Signo	Puntaje (*continuación*)			
	4	3	2	1
	Abdomen			
Observar adiposidad	Lleno, redondo	Plano	Adelgazado	Distendido, escafoideo
Consistencia de la piel	Sin piel laxa	Sin piel laxa con 1 o 2 pliegues no profundos en región supraumbilical	Pliegues visibles en todo el abdomen	Piel muy laxa, plegada

- **Interpretación**

Puntuación	Interpretación
> 24	Estado de nutrición conservado
≤ 24	Desnutrición fetal

- **Ejemplo**
  Puntaje: 32
  Interpretación: estado de nutrición conservado

Vigilancia del crecimiento y desarrollo

Indicadores de crecimiento

Pérdida de peso esperada en la primera semana de vida posnatal

- ***American Dietetic Association*, 2003**[17]

Recién nacido	%
A término	7 a 10
Prematuro	≤ 15
Peso en extremo bajo	≤ 20

Incremento de peso, de acuerdo con el peso al nacer

- ***World Health Organization*, 2006**[18]

Niños:

Intervalo (días)	Percentil (incremento de peso en g)	Peso al nacer (g)					
		2 000 a 2 500	2 500 a 3 000	3 000 a 3 500	3 500 a 4 000	4 000+	Todos
0 a 7	50	150	150	150	150	50	150
	25	–*	0	0	0	–50	0
	10	–*	–150	–150	–250	–250	–150
	5	–*	–200	–250	–300	–250	–250
7 a 14	50	275	250	250	250	275	250
	25	–*	150	150	100	150	150
	10	–*	0	50	0	50	0
	5	–*	–100	–50	–50	–100	–50
14 a 28	50	600	700	650	700	725	650
	25	–*	550	550	500	550	550
	10	–*	450	450	400	400	450
	5	–*	450	350	350	400	350

* El número de casos es demasiado pequeño para estimar percentiles más bajos.

Niñas:

Intervalo (días)	Percentil (incremento de peso en g)	Peso al nacer (g)					
		2 000 a 2 500	2 500 a 3 000	3 000 a 3 500	3 500 a 4 000	4 000+	Todos
0 a 7	50	0	150	100	100	150	100
	25	–*	0	0	0	0	0
	10	–*	–100	–100	–150	–100	–100
	5	–*	–150	–200	–250	–200	–200
7 a 14	50	200	200	200	200	200	200
	25	–*	100	100	100	100	100
	10	–*	0	0	0	50	0
	5	–*	–100	–50	–100	0	–50
14 a 28	50	500	600	550	550	600	550
	25	–*	450	436	450	450	450
	10	–*	400	350	300	300	350
	5	–*	300	300	250	200	300

* El número de casos es demasiado pequeño para estimar percentiles más bajos.

Velocidad de peso, de acuerdo con el peso al nacer

- ***World Health Organization*, 2006**[18]

Niños:

Edad (días)	Percentil (velocidad de peso en g/día)	Peso al nacer (g)					
		2 000 a 2 500	2 500 a 3 000	3 000 a 3 500	3 500 a 4 000	4 000+	Todos
0 a 7	50	21	21	21	21	7	21
	25	–*	0	0	0	–7	0
	10	–*	–21	–21	–36	–36	–21
	5	–*	–29	–36	–43	–36	–36
7 a 14	50	40	36	33	31	36	36
	25	–*	21	19	14	25	19
	10	–*	0	6	0	6	0
	5	–*	–14	–7	–7	–14	–7
14 a 28	50	43	50	46	50	50	47
	25	–*	39	39	36	37	38
	10	–*	34	30	29	33	32
	5	–*	32	25	23	29	25

* El número de casos es demasiado pequeño para estimar percentiles más bajos.

Niñas:

Edad (días)	Percentil (velocidad de peso en g/día)	Peso al nacer (kg)					
		2 000 a 2 500	2 500 a 3 000	3 000 a 3 500	3 500 a 4 000	4 000+	Todos
0 a 7	50	0	21	14	14	21	14
	25	–*	0	0	0	0	0
	10	–*	–14	–14	–21	–14	–14
	5	–*	–21	–29	–36	–29	–29
7 a 14	50	29	29	29	29	29	29
	25	–*	14	14	14	14	14
	10	–*	0	0	0	7	0
	5	–*	–12	–7	–14	0	–7
14 a 28	50	36	43	39	42	44	39
	25	–*	33	32	32	31	32
	10	–*	29	25	23	22	25
	5	–*	21	21	18	17	21

* El número de casos es demasiado pequeño para estimar percentiles más bajos.

Indicadores de desarrollo

Estado de vitalidad al nacer

- **Apgar, 1970;[19] NOM-007-SSA2-1993[4]**

Signo	0	1	2
Frecuencia cardiaca	Ausente	Menor de 100	Mayor de 100
Esfuerzo respiratorio	Ausente	Regular e hipoventilación	Bueno, llanto fuerte
Tono muscular	Flácido	Alguna flexión de las extremidades	Movimientos activos Buena flexión
Irritabilidad refleja	Sin respuesta	Llanto, alguna movilidad	Llanto vigoroso
Coloración	Azul pálido	Cuerpo sonrosado, manos y pies azules	Completamente sonrosado

- **Interpretación**

NOM-007-SSA2-1993[4]

Puntaje	Calificación*
7 a 10	Sin depresión
4 a 6	Depresión moderada
≤3	Depresión severa

* Se valora al recién nacido al minuto y los 5 minutos. La valoración a los 5 minutos da la calificación del estado de vitalidad del recién nacido.

Pautas de desarrollo psicomotor

- **CLAP-OPS-OMS, 1993[20]**

Edad	Motricidad gruesa	Motricidad fina	Lenguaje	Socialización
0 a 28 días	Posición flexionada	Succión y deglución Prensión Sigue objetos con la mirada	Llora por incomodidad o hambre	Reacciona a sonidos

Régimen de alimentación

Estimación de necesidades energéticas

Cálculo del requerimiento de energía estimado (*REE*)

- **FAO/WHO/UNU, 2001[21]**

$$REE = GET + depósito\ de\ energía$$

Lactantes alimentados al seno materno:

Niños:

$$REE_{kcal/día} = \left(\left(92.8 \times peso_{kg}\right) - 152.0\right) + 196$$

$$REE_{mj/día} = \left(\left(0.388 \times peso_{kg}\right) - 0.635\right) + 0.821$$

Niñas:

$$REE_{kcal/día} = \left(\left(92.8 \times peso_{kg}\right) - 152.0\right) + 196$$

$$REE_{mj/día} = \left(\left(0.388 \times peso_{kg}\right) - 0.635\right) + 0.815$$

Lactantes alimentados con sucedáneo de la leche materna:

Niños:

$$REE_{kcal/día} = \left(\left(82.6 \times peso_{kg}\right) - 29.0\right) + 196$$

$$REE_{mj/día} = \left(\left(0.346 \times peso_{kg}\right) - 0.122\right) + 0.821$$

Niñas:

$$REE_{kcal/día} = \left(\left(82.6 \times peso_{kg}\right) - 29.0\right) + 196$$

$$REE_{mj/día} = \left(\left(0.346 \times peso_{kg}\right) - 0.122\right) + 0.815$$

Todos:

Niños:

$$REE_{kcal/día} = \left(\left(88.6 \times peso_{kg}\right) - 99.4\right) + 196$$

$$REE_{mj/día} = \left(\left(0.371 \times peso_{kg}\right) - 0.416\right) + 0.821$$

Niñas:

$$REE_{kcal/día} = \left(\left(88.6 \times peso_{kg}\right) - 99.4\right) + 196$$

$$REE_{mj/día} = \left(\left(0.371 \times peso_{kg}\right) - 0.416\right) + 0.815$$

- **Ejemplo**
  Género: niña
  Peso: 3.25 kg
  Tipo de alimentación: sucedáneo de la leche materna

$$REE_{kcal/día} = \left((82.6 \times 3.25) - 29.0\right) + 196 = 435.45_{kcal/día}$$

$$REE_{mj/día} = \left((0.346 \times 3.25) - 0.122\right) + 0.821 = 1.82_{mj/día}$$

- ***Institute of Medicine*, 2005**[22]

$$REE_{kcal/día} = GET_{kcal/día} + depósito\ de\ energía_{kcal/día}$$

Niños:

$$REE_{kcal/día} = \left(\left(89 \times peso_{kg}\right) - 100\right) + 180$$

Niñas:

$$REE_{kcal/día} = \left(\left(89 \times peso_{kg}\right) - 100\right) + 164$$

- **Ejemplo**
  Género: niño
  Peso: 3.25 kg

$$REE_{kcal/día} = \left((89 \times 3.25) - 100\right) + 180 = 369.25_{kcal/día}$$

Selección de las recomendaciones de nutrimentos

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2005 y 2008[23,24]**

Nutrimento	Recomendación	
Ácido ascórbico	40 mg*	
Ácido fólico	76 µgEF**	
Ácido pantoténico	1.7 mg**	
Agua	72 horas posnatales	65 a 80 ml/kg/día
	A partir de la segunda semana posnatal	150 ml/kg/día y en aumento
Calciferol	5 µg**	
Calcio	210 mg**	
Cianocobalamina	0.3 µg**	
Cinc	s/i	
Cobre	220 µg**	
Colesterol	120 a 130 mg/100 kcal	
Cromo	0.2 µg**	
Flúor	0.01 mg**	
Fósforo	100 mg*	
Hierro	s/i	
Iodo	100 µg**	
Lactosa	60 g/día**	
Magnesio	36 mg**	
Niacina	2 mg**	
Piridoxina	0.1 mg**	
Proteína	2 g/kg/día*	
Retinol	s/i	
Riboflavina	0.3 mg**	
Selenio	14 µg**	
Tiamina	0.2 mg**	
Tocoferol	4 mg**	
Ubiquinona	2 µg**	

* Ingesta diaria recomendada (*IDR*).
** Ingesta diaria sugerida (*IDS*).
s/i: sin información suficiente para establecer una *IDS*.

Referencias

1. Flores-Huerta S., Valverde-Garduño M., Islas García S.A., Martínez-Salgado H. *Prácticas de alimentación, estado de nutrición y cuidados a la salud en niños menores de 2 años atendidos por el Instituto Mexicano del Seguro Social*. México: IMSS, 2004.
2. Ávila-Reyes R., Yunes-Zárraga J.L.M., Méndez-López E.C., Camacho-Ramírez R.I., Sánchez-Zapata M.H., Velázquez-Quintana N.I. Curvas de crecimiento intrauterino en gemelos mexicanos. *Bol Méd Hosp Infant Méx*, 2002; 59: 693-698.
3. Jurado-García E., Abarca-Arroyo A., Osorio-Roldán C., Campos-Ordaz R., Saavedra-Mujica A., Álvarez-Cobos J., Parra Jiménez S. Evaluación del peso y la longitud corporal fetal en la ciudad de México. Análisis estadístico de 16 807 nacimientos consecutivos de producto único vivo. *Bol Méd Hosp Infant Méx*, 1970; 27: 163-195.
4. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993. Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.
5. Williams R.L., Creasy R.K., Cunningham G.C., Hawes W.E., Norris F.D., Tashiro M. Fetal growth and perinatal viability in California. *Obstet Gynecol*, 1982; 59: 624-632.
6. Battaglia F.C., Lubchenco L.O. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. *J Pediatr*, 1967; 71(2): 159-153.
7. Lubchenco L.O., Hansman C., Boyd E. Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live births at gestational ages from 26 to 42 weeks. *Pediatrics*, 1966; 37(3): 403-408.
8. Rohrer, F. Eine neue Sormel zur Bestimmung der Korperfulle. *Bl Ges Anthrophol*, 1908;39:5.
9. Caiza-Sánchez M.E., Díaz-Roselló J.L., Simini F. Índice ponderal para calificar a una población de recién nacidos a término. *An Pediatr* (Barc), 2003; 59(1): 48-53.
10. Miller H.C., Hassanein K. Diagnosis of impaired fetal growth in newborn infants. *Pediatrics*, 1971; 48: 511-522.
11. Jelliffe E.F.P., Jellife D.B. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J Trop Pediatr*, 1969; 32: 1527-1530.
12. Rolland-Cachera M.F., Brambilla P., Manzoni P., Akrout M., Sironi S., Del Maschio A., Chiumello G. Body composition assessed on the basis of arm circumference and triceps skinfold thickness: a new index validated in children by magnetic resonance imaging. *Am J Clin Nutr*, 1997; 65: 1709-1713.
13. Fleta-Zaragozano J., Lario-Muñoz A., Lario-Elboj A., Ventura-Faci P., Samper-Villagrasa M.P., Bueno-Sánchez M., Pérez González J.M. Medidas braquiales en recién nacidos a término sanos como índices nutricionales. *Anales Españoles de Pediatría*, 1999; 51(5): 525-529.
14. Benedict A., Gilger M., Klish W., *et al. The Baylor Pediatric Nutrition Handbook*, 4a. ed. Houston, TX: Baylor College of Medicine, 2004.

15. Kilham H., Isaacs D. (ed.). The Children's Hospital at Westmead handbook. Clinical practice guidelines for paediatrics. McGraw-Hill, 2003: 7.
16. Metcoff J. Clinical assessment of nutritional status at birth: Fetal malnutrition and SGA are not synonymous. *Pediatr Clin North Am*, 1994;41:875-891.
17. Nevin-Folino N. (ed.). *Pediatric Manual of Clinical Dietetics*, 2a ed. Chicago, Ill: American Dietetic Association, 2003.
18. World Health Organization. The WHO Child Growth Standards, 2006. Disponible en: *http://www.who.int/childgrowth/en/index.html* [acceso marzo de 2011].
19. Apgar V. The newborn (Apgar) scoring system. *Pediatr Clin North Am*, 1970; 13: 645-650.
20. Díaz-Roselló J.L., Martell M., Diaz A.G., Giacomini H., Martínez G., Simini F., López R., Schwarcz R., Moreno E. (ed.), CLAP-OPS-OMS. *Sistema informático del niño. Publicación científica CLAP* núm. 1204, 3a. ed. Montevideo: CLAP-OPS-OMS, 1993.
21. FAO/WHO/UNU. *Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Roma: FAO/WHO/UNU, 2001: 11-19.
22. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, the National Academies. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids*. Washington, DC: The National Academies Press, 2005: 164-171.
23. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (ed.). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. II. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra*. México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
24. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (ed.). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. I*. México: Editorial Médica Panamericana, 2005.

Capítulo 4

Lactante

Vigilancia de la nutrición

Estimación de medidas y dimensiones antropométricas

Superficie corporal

Área de superficie corporal (*ASC*), mediante peso. Gunn y Nechyba, 2002[1]

Peso < 5 kg:

$$ASC_{m^2} = (peso_{kg} \times 0.05) + 0.05$$

Peso entre 5 y 10 kg:

$$ASC_{m^2} = (peso_{kg} \times 0.04) + 0.1$$

Peso entre 10 y 20 kg:

$$ASC_{m^2} = (peso_{kg} \times 0.03) + 0.2$$

- **Ejemplo**
  Peso: 7.2 kg

$$ASC_{m^2} = (7.2_{kg} \times 0.04) + 0.1 = 0.39_{m^2}$$

Evaluación del estado de nutrición

Indicadores antropométricos

Peso de acuerdo con la edad (*PEd*)

- **Puntaje Z. *World Health Organization*, 2006[2]**

Niños:

Edad		Desviación estándar (peso en kg)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0, 0	0	2.1	2.5	2.9	3.3	3.9	4.4	5.0
0, 1	1	2.9	3.4	3.9	4.5	5.1	5.8	6.6
0, 2	2	3.8	4.3	4.9	5.6	6.3	7.1	8.0
0, 3	3	4.4	5.0	5.7	6.4	7.2	8.0	9.0
0, 4	4	4.9	5.6	6.2	7.0	7.8	8.7	9.7
0, 5	5	5.3	6.0	6.7	7.5	8.4	9.3	10.4
0, 6	6	5.7	6.4	7.1	7.9	8.8	9.8	10.9
0, 7	7	5.9	6.7	7.4	8.3	9.2	10.3	11.4
0, 8	8	6.2	6.9	7.7	8.6	9.6	10.7	11.9
0, 9	9	6.4	7.1	8.0	8.9	9.9	11.0	12.3
0, 10	10	6.6	7.4	8.2	9.2	10.2	11.4	12.7
0, 11	11	6.8	7.6	8.4	9.4	10.5	11.7	13.0
1, 0	12	6.9	7.7	8.6	9.6	10.8	12.0	13.3
1, 1	13	7.1	7.9	8.8	9.9	11.0	12.3	13.7
1, 2	14	7.2	8.1	9.0	10.1	11.3	12.6	14.0
1, 3	15	7.4	8.3	9.2	10.3	11.5	12.8	14.3
1, 4	16	7.5	8.4	9.4	10.5	11.7	13.1	14.6
1, 5	17	7.7	8.6	9.6	10.7	12.0	13.4	14.9
1, 6	18	7.8	8.8	9.8	10.9	12.2	13.7	15.3
1, 7	19	8.0	8.9	10.0	11.1	12.5	13.9	15.6
1, 8	20	8.1	9.1	10.1	11.3	12.7	14.2	15.9
1, 9	21	8.2	9.2	10.3	11.5	12.9	14.5	16.2
1, 10	22	8.4	9.4	10.5	11.8	13.2	14.7	16.5
1, 11	23	8.5	9.5	10.7	12.0	13.4	15.0	16.8
2, 0	24	8.6	9.7	10.8	12.2	13.6	15.3	17.1

Niñas:

Edad		Desviación estándar (peso en kg)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Media-na	1	2	3
0, 0	0	2.0	2.4	2.8	3.2	3.7	4.2	4.8
0, 1	1	2.7	3.2	3.6	4.2	4.8	5.5	6.2
0, 2	2	3.4	3.9	4.5	5.1	5.8	6.6	7.5
0, 3	3	4.0	4.5	5.2	5.8	6.6	7.5	8.5
0, 4	4	4.4	5.0	5.7	6.4	7.3	8.2	9.3
0, 5	5	4.8	5.4	6.1	6.9	7.8	8.8	10.0
0, 6	6	5.1	5.7	6.5	7.3	8.2	9.3	10.6
0, 7	7	5.3	6.0	6.8	7.6	8.6	9.8	11.1
0, 8	8	5.6	6.3	7.0	7.9	9.0	10.2	11.6
0, 9	9	5.8	6.5	7.3	8.2	9.3	10.5	12.0
0, 10	10	5.9	6.7	7.5	8.5	9.6	10.9	12.4
0, 11	11	6.1	6.9	7.7	8.7	9.9	11.2	12.8
1, 0	12	6.3	7.0	7.9	8.9	10.1	11.5	13.1
1, 1	13	6.4	7.2	8.1	9.2	10.4	11.8	13.5
1, 2	14	6.6	7.4	8.3	9.4	10.6	12.1	13.8
1, 3	15	6.7	7.6	8.5	9.6	10.9	12.4	14.1
1, 4	16	6.9	7.7	8.7	9.8	11.1	12.6	14.5
1, 5	17	7.0	7.9	8.9	10.0	11.4	12.9	14.8
1, 6	18	7.2	8.1	9.1	10.2	11.6	13.2	15.1
1, 7	19	7.3	8.2	9.2	10.4	11.8	13.5	15.4
1, 8	20	7.5	8.4	9.4	10.6	12.1	13.7	15.7
1, 9	21	7.6	8.6	9.6	10.9	12.3	14.0	16.0
1, 10	22	7.8	8.7	9.8	11.1	12.5	14.3	16.4
1, 11	23	7.9	8.9	10.0	11.3	12.8	14.6	16.7
2, 0	24	8.1	9.0	10.2	11.5	13.0	14.8	17.0

- **Interpretación**

NOM-031-SSA2-1999[3]

Desviación estándar	Interpretación
+2 a +3	Obesidad
+1 a +1.99	Sobrepeso
+1 a –1	Peso normal
–1 a –1.99	Desnutrición leve
–2 a –2.99	Desnutrición moderada
–3 y menos	Desnutrición grave

World Health Organization, 2008[4]

Desviación estándar	Interpretación
> +3	Problema de crecimiento*
> +2	Sobrepeso
> +1	Con riesgo de sobrepeso**
+1 a –2	Peso normal
< –2	Peso bajo
< –3	Peso bajo severo

* Un niño en este rango puede tener un problema de crecimiento, pero puede evaluarse mejor con el peso de acuerdo con la longitud.
** Un peso por encima de la desviación estándar +1 muestra un posible riesgo. La tendencia de un peso hacia la desviación estándar +2 muestra un riesgo definitivo.

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 1 año, 8 meses
Peso: 8.2 kg
Desviación estándar: < –2
PEd: desnutrición moderada (NOM-031-SSA2-1999) o peso bajo (*World Health Organization*, 2008)

- **Porcentaje de peso de acuerdo con la edad (*%PEd*). Gómez, 1946[5]**

$$\%PEd = \frac{peso\ real_{kg}}{peso\ de\ referencia_{kg}} \times 100$$

Nota: el peso de referencia corresponde a la mediana de las tablas de peso de acuerdo con la edad.

- **Interpretación**

%	Interpretación
> 90	Normal
76 a 90	Desnutrición de primer grado
60 a 75	Desnutrición de segundo grado
< 60	Desnutrición de tercer grado

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 1 año, 8 meses
Peso: 8.2 kg

$$\%PE = \frac{8.2_{kg}}{10.6_{kg}} \times 100 = 77.3\%$$

Interpretación: desnutrición de primer grado

Longitud de acuerdo con la edad (*LE*)

- **Puntaje Z. *World Health Organization*, 2006[2]**

Niños:

Edad		Desviación estándar (longitud en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0, 0	0	44.2	46.1	48.0	49.9	51.8	53.7	55.6
0, 1	1	48.9	50.8	52.8	54.7	56.7	58.6	60.6
0, 2	2	52.4	54.4	56.4	58.4	60.4	62.4	64.4
0, 3	3	55.3	57.3	59.4	61.4	63.5	65.5	67.6
0, 4	4	57.6	59.7	61.8	63.9	66.0	68.0	70.1
0, 5	5	59.6	61.7	63.8	65.9	68.0	70.1	72.2
0, 6	6	61.2	63.3	65.5	67.6	69.8	71.9	74.0
0, 7	7	62.7	64.8	67.0	69.2	71.3	73.5	75.7
0, 8	8	64.0	66.2	68.4	70.6	72.8	75.0	77.2
0, 9	9	65.2	67.5	69.7	72.0	74.2	76.5	78.7
0, 10	10	66.4	68.7	71.0	73.3	75.6	77.9	80.1
0, 11	11	67.6	69.9	72.2	74.5	76.9	79.2	81.5
1, 0	12	68.6	71.0	73.4	75.7	78.1	80.5	82.9

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (longitud en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
1, 1	13	69.6	72.1	74.5	76.9	79.3	81.8	84.2
1, 2	14	70.6	73.1	75.6	78.0	80.5	83.0	85.5
1, 3	15	71.6	74.1	76.6	79.1	81.7	84.2	86.7
1, 4	16	72.5	75.0	77.6	80.2	82.8	85.4	88.0
1, 5	17	73.3	76.0	78.6	81.2	83.9	86.5	89.2
1, 6	18	74.2	76.9	79.6	82.3	85.0	87.7	90.4
1, 7	19	75.0	77.7	80.5	83.2	86.0	88.8	91.5
1, 8	20	75.8	78.6	81.4	84.2	87.0	89.8	92.6
1, 9	21	76.5	79.4	82.3	85.1	88.0	90.9	93.8
1, 10	22	80.2	80.2	83.1	86.0	89.0	91.9	94.9
1, 11	23	78.0	81.0	83.9	86.9	89.9	92.9	95.9
2, 0	24	78.7	81.7	84.8	87.8	90.9	93.9	97.0

Niñas:

Edad		Desviación estándar (longitud en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0, 0	0	43.6	45.4	47.3	49.1	51.0	52.9	54.7
0, 1	1	47.8	49.8	51.7	53.7	55.6	57.6	59.5
0, 2	2	51.0	53.0	55.0	57.1	59.1	61.1	63.2
0, 3	3	53.5	55.6	57.7	59.8	61.9	64.0	66.1
0, 4	4	55.6	57.8	59.9	62.1	64.3	66.4	68.6
0, 5	5	57.4	59.6	61.8	64.0	66.2	68.5	70.7
0, 6	6	58.9	61.2	63.5	65.7	68.0	70.3	72.5
0, 7	7	60.3	62.7	65.0	67.3	69.6	71.9	74.2
0, 8	8	61.7	64.0	66.4	68.7	71.1	73.5	75.8
0, 9	9	62.9	65.3	67.7	70.1	72.6	75.0	77.4
0, 10	10	64.1	66.5	69.0	71.5	73.9	76.4	78.9
0, 11	11	65.2	67.7	70.3	72.8	75.3	77.8	80.3
1, 0	12	66.3	68.9	71.4	74.0	76.6	79.2	81.7
1, 1	13	67.3	70.0	72.6	75.2	77.8	80.5	83.1
1, 2	14	68.3	71.0	73.7	76.4	79.1	81.7	84.4

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (longitud en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
1, 3	15	69.3	72.0	74.8	77.5	80.2	83.0	85.7
1, 4	16	70.2	73.0	75.8	78.6	81.4	84.2	87.0
1, 5	17	71.1	74.0	76.8	79.7	82.5	85.4	88.2
1, 6	18	72.0	74.9	77.8	80.7	83.6	86.5	89.4
1, 7	19	72.8	75.8	78.8	81.7	84.7	87.6	90.6
1, 8	20	73.7	76.7	79.7	82.7	85.7	88.7	91.7
1, 9	21	74.5	77.5	80.6	83.7	86.7	89.8	92.9
1, 10	22	75.2	78.4	81.5	84.6	87.7	90.8	94.0
1, 11	23	76.0	79.2	82.3	85.5	88.7	91.9	95.0
2, 0	24	76.7	80.0	83.2	86.4	89.6	92.9	96.1

- **Interpretación**

NOM-031-SSA2-1999[3]

Desviación estándar	Interpretación
+2 a +3	Alta
+1 a +1.99	Ligeramente alta
+1 a –1	Estatura normal
–1 a –1.99	Ligeramente baja
–2 y menos	Baja

World Health Organization, 2008[4]

Desviación estándar	Interpretación
> +3	Talla muy alta*
+3 a –2	Talla normal
< –2	Talla baja
< –3	Talla baja severa

* En muy pocas ocasiones, una estatura muy alta resulta un problema, a menos que sea un caso extremo que indique la presencia de desórdenes endocrinos, como un tumor productor de hormona del crecimiento.

- **Ejemplo**
  Género: niña
  Edad: 1 año, 8 meses
  Longitud: 79.6 cm
  Desviación estándar: < –1
  LE: ligeramente baja (NOM-031-SSA2-1999) o talla normal (*World Health Organization*, 2008)

- **Porcentaje de longitud de acuerdo con la edad (%*LE*). Waterlow, 1973[6]**

$$\%LE = \frac{longitud\ real_{cm}}{longitud\ de\ referencia_{cm}} \times 100$$

Nota: la longitud de referencia corresponde a la mediana de las tablas de referencia del indicador de longitud de acuerdo con la edad.

- **Interpretación**

%	Interpretación
> 95	Normal
90 a 95	Retraso en el crecimiento leve
85 a 89	Retraso en el crecimiento moderado
< 85	Retraso en el crecimiento grave

- **Ejemplo**
  Género: niña
  Edad: 1 año, 8 meses
  Longitud: 79.6 cm

$$\%LE = \frac{79.6_{cm}}{82.7_{cm}} \times 100 = 96.2\%$$

Interpretación: normal

- **Peso de acuerdo con la longitud (*PL*). Puntaje Z. *World Health Organization*, 2006[2]**

Niños:

Longitud (cm)	Desviación estándar (peso en kg)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
45.0	1.9	2.0	2.2	2.4	2.7	3.0	3.3
45.5	1.9	2.1	2.3	2.5	2.8	3.1	3.4

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
46.0	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.5
46.5	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.2	3.6
47.0	2.1	2.3	2.5	2.8	3.0	3.3	3.7
47.5	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.4	3.8
48.0	2.3	2.5	2.7	2.9	3.2	3.6	3.9
48.5	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	3.7	4.0
49.0	2.4	2.6	2.9	3.1	3.4	3.8	4.2
49.5	2.5	2.7	3.0	3.2	3.5	3.9	4.3
50.0	2.6	2.8	3.0	3.3	3.6	4.0	4.4
50.5	2.7	2.9	3.1	3.4	3.8	4.1	4.5
51.0	2.7	3.0	3.2	3.5	3.9	4.2	4.7
51.5	2.8	3.1	3.3	3.6	4.0	4.4	4.8
52.0	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	4.5	5.0
52.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.6	5.1
53.0	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3
53.5	3.2	3.5	3.8	4.1	4.5	4.9	5.4
54.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.6
54.5	3.4	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3	5.8
55.0	3.6	3.8	4.2	4.5	5.0	5.4	6.0
55.5	3.7	4.0	4.3	4.7	5.1	5.6	6.1
56.0	3.8	4.1	4.4	4.8	5.3	5.8	6.3
56.5	3.9	4.2	4.6	5.0	5.4	5.9	6.5
57.0	4.0	4.3	4.7	5.1	5.6	6.1	6.7
57.5	4.1	4.5	4.9	5.3	5.7	6.3	6.9
58.0	4.3	4.6	5.0	5.4	5.9	6.4	7.1
58.5	4.4	4.7	5.1	5.6	6.1	6.6	7.2
59.0	4.5	4.8	5.3	5.7	6.2	6.8	7.4
59.5	4.6	5.0	5.4	5.9	6.4	7.0	7.6
60.0	4.7	5.1	5.5	6.0	6.5	7.1	7.8
60.5	4.8	5.2	5.6	6.1	6.7	7.3	8.0
61.0	4.9	5.3	5.8	6.3	6.8	7.4	8.1
61.5	5.0	5.4	5.9	6.4	7.0	7.6	8.3

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
62.0	5.1	5.6	6.0	6.5	7.1	7.7	8.5
62.5	5.2	5.7	6.1	6.7	7.2	7.9	8.6
63.0	5.3	5.8	6.2	6.8	7.4	8.0	8.8
63.5	5.4	5.9	6.4	6.9	7.5	8.2	8.9
64.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.6	8.3	9.1
64.5	5.6	6.1	6.6	7.1	7.8	8.5	9.3
65.0	5.7	6.2	6.7	7.3	7.9	8.6	9.4
65.5	5.8	6.3	6.8	7.4	8.0	8.7	9.6
66.0	5.9	6.4	6.9	7.5	8.2	8.9	9.7
66.5	6.0	6.5	7.0	7.6	8.3	9.0	9.9
67.0	6.1	6.6	7.1	7.7	8.4	9.2	10.0
67.5	6.2	6.7	7.2	7.9	8.5	9.3	10.2
68.0	6.3	6.8	7.3	8.0	8.7	9.4	10.3
68.5	6.4	6.9	7.5	8.1	8.8	9.6	10.5
69.0	6.5	7.0	7.6	8.2	8.9	9.7	10.6
69.5	6.6	7.1	7.7	8.3	9.0	9.8	10.8
70.0	6.6	7.2	7.8	8.4	9.2	10.0	10.9
70.5	6.7	7.3	7.9	8.5	9.3	10.1	11.1
71.0	6.8	7.4	8.0	8.6	9.4	10.2	11.2
71.5	6.9	7.5	8.1	8.8	9.5	10.4	11.3
72.0	7.0	7.6	8.2	8.9	9.6	10.5	11.5
72.5	7.1	7.6	8.3	9.0	9.8	10.6	11.6
73.0	7.2	7.7	8.4	9.1	9.9	10.8	11.8
73.5	7.2	7.8	8.5	9.2	10.0	10.9	11.9
74.0	7.3	7.9	8.6	9.3	10.1	11.0	12.1
74.5	7.4	8.0	8.7	9.4	10.2	11.2	12.2
75.0	7.5	8.1	8.8	9.5	10.3	11.3	12.3
75.5	7.6	8.2	8.8	9.6	10.4	11.4	12.5
76.0	7.6	8.3	8.9	9.7	10.6	11.5	12.6
76.5	7.7	8.3	9.0	9.8	10.7	11.6	12.7
77.0	7.8	8.4	9.1	9.9	10.8	11.7	12.8
77.5	7.9	8.5	9.2	10.0	10.9	11.9	13.0
78.0	7.9	8.6	9.3	10.1	11.0	12.0	13.1

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
78.5	8.0	8.7	9.4	10.2	11.1	12.1	13.2
79.0	8.1	8.7	9.5	10.3	11.2	12.2	13.3
79.5	8.2	8.8	9.5	10.4	11.3	12.3	13.4
80.0	8.2	8.9	9.6	10.4	11.4	12.4	13.6
80.5	8.3	9.0	9.7	10.5	11.5	12.5	13.7
81.0	8.4	9.1	9.8	10.6	11.6	12.6	13.8
81.5	8.5	9.1	9.9	10.7	11.7	12.7	13.9
82.0	8.5	9.2	10.0	10.8	11.8	12.8	14.0
82.5	8.6	9.3	10.1	10.9	11.9	13.0	14.2
83.0	8.7	9.4	10.2	11.0	12.0	13.1	14.3
83.5	8.8	9.5	10.3	11.2	12.1	13.2	14.4
84.0	8.9	9.6	10.4	11.3	12.2	13.3	14.6
84.5	9.0	9.7	10.5	11.4	12.4	13.5	14.7
85.0	9.1	9.8	10.6	11.5	12.5	13.6	14.9
85.5	9.2	9.9	10.7	11.6	12.6	13.7	15.0
86.0	9.3	10.0	10.8	11.7	12.8	13.9	15.2
86.5	9.4	10.1	11.0	11.9	12.9	14.0	15.3
87.0	9.5	10.2	11.1	12.0	13.0	14.2	15.5
87.5	9.6	10.4	11.2	12.1	13.2	14.3	15.6
88.0	9.7	10.5	11.3	12.2	13.3	14.5	15.8
88.5	9.8	10.6	11.4	12.4	13.4	14.6	15.9
89.0	9.9	10.7	11.5	12.5	13.5	14.7	16.1
89.5	10.0	10.8	11.6	12.6	13.7	14.9	16.2
90.0	10.1	10.9	11.8	12.7	13.8	15.0	16.4
90.5	10.2	11.0	11.9	12.8	13.9	15.1	16.5
91.0	10.3	11.1	12.0	13.0	14.1	15.3	16.7
91.5	10.4	11.2	12.1	13.1	14.2	15.4	16.8
92.0	10.5	11.3	12.2	13.2	14.3	15.6	17.0
92.5	10.6	11.4	12.3	13.3	14.4	15.7	17.1
93.0	10.7	11.5	12.4	13.4	14.6	15.8	17.3
93.5	10.7	11.6	12.5	13.5	14.7	16.0	17.4
94.0	10.8	11.7	12.6	13.7	14.8	16.1	17.6

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
94.5	10.9	11.8	12.7	13.8	14.9	16.3	17.7
95.0	11.0	11.9	12.8	13.9	15.1	16.4	17.9
95.5	11.1	12.0	12.9	14.0	15.2	16.5	18.0
96.0	11.2	12.1	13.1	14.1	15.3	16.7	18.2
96.5	11.3	12.2	13.2	14.3	15.5	16.8	18.4
97.0	11.4	12.3	13.3	14.4	15.6	17.0	18.5
97.5	11.5	12.4	13.4	14.5	15.7	17.1	18.7
98.0	11.6	12.5	13.5	14.6	15.9	17.3	18.9
98.5	11.7	12.6	13.6	14.8	16.0	17.5	19.1
99.0	11.8	12.7	13.7	14.9	16.2	17.6	19.2
99.5	11.9	12.8	13.9	15.0	16.3	17.8	19.4
100.0	12.0	12.9	14.0	15.2	16.5	18.0	19.6
100.5	12.1	13.0	14.1	15.3	16.6	18.1	19.8
101.0	12.2	13.2	14.2	15.4	16.8	18.3	20.0
101.5	12.3	13.3	14.4	15.6	16.9	18.5	20.2
102.0	12.4	13.4	14.5	15.7	17.1	18.7	20.4
102.5	12.5	13.5	14.6	15.9	17.3	18.8	20.6
103.0	12.6	13.6	14.8	16.0	17.4	19.0	20.8
103.5	12.7	13.7	14.9	16.2	17.6	19.2	21.0
104.0	12.8	13.9	15.0	16.3	17.8	19.4	21.2
104.5	12.9	14.0	15.2	16.5	17.9	19.6	21.5
105.0	13.0	14.1	15.3	16.6	18.1	19.8	21.7
105.5	13.2	14.2	15.4	16.8	18.3	20.0	21.9
106.0	13.3	14.4	15.6	16.9	18.5	20.2	22.1
106.5	13.4	14.5	15.7	17.1	18.6	20.4	22.4
107.0	13.5	14.6	15.9	17.3	18.8	20.6	22.6
107.5	13.6	14.7	16.0	17.4	19.0	20.8	22.8
108.0	13.7	14.9	16.2	17.6	19.2	21.0	23.1
108.5	13.8	15.0	16.3	17.8	19.4	21.2	23.3
109.0	14.0	15.1	16.5	17.9	19.6	21.4	23.6
109.5	14.1	15.3	16.6	18.1	19.8	21.7	23.8
110.0	14.2	15.4	16.8	18.3	20.0	21.9	24.1

Niñas:

Longitud (cm)	Desviación estándar (peso en kg)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
45.0	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3
45.5	2.0	2.1	2.3	2.5	2.8	3.1	3.4
46.0	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5
46.5	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6
47.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7
47.5	2.2	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8
48.0	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6	4.0
48.5	2.4	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7	4.1
49.0	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2
49.5	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3
50.0	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.5
50.5	2.7	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6
51.0	2.8	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.8
51.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	4.9
52.0	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6	5.1
52.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.2
53.0	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	4.9	5.4
53.5	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6	5.0	5.5
54.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.2	5.7
54.5	3.4	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3	5.9
55.0	3.5	3.8	4.2	4.5	5.0	5.5	6.1
55.5	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.7	6.3
56.0	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3	5.8	6.4
56.5	3.8	4.1	4.5	5.0	5.4	6.0	6.6
57.0	3.9	4.3	4.6	5.1	5.6	6.1	6.8
57.5	4.0	4.4	4.8	5.2	5.7	6.3	7.0
58.0	4.1	4.5	4.9	5.4	5.9	6.5	7.1
58.5	4.2	4.6	5.0	5.5	6.0	6.6	7.3
59.0	4.3	4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5
59.5	4.4	4.8	5.3	5.7	6.3	6.9	7.7
60.0	4.5	4.9	5.4	5.9	6.4	7.1	7.8

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
60.5	4.6	5.0	5.5	6.0	6.6	7.3	8.0
61.0	4.7	5.1	5.6	6.1	6.7	7.4	8.2
61.5	4.8	5.2	5.7	6.3	6.9	7.6	8.4
62.0	4.9	5.3	5.8	6.4	7.0	7.7	8.5
62.5	5.0	5.4	5.9	6.5	7.1	7.8	8.7
63.0	5.1	5.5	6.0	6.6	7.3	8.0	8.8
63.5	5.2	5.6	6.2	6.7	7.4	8.1	9.0
64.0	5.3	5.7	6.3	6.9	7.5	8.3	9.1
64.5	5.4	5.8	6.4	7.0	7.6	8.4	9.3
65.0	5.5	5.9	6.5	7.1	7.8	8.6	9.5
65.5	5.5	6.0	6.6	7.2	7.9	8.7	9.6
66.0	5.6	6.1	6.7	7.3	8.0	8.8	9.8
66.5	5.7	6.2	6.8	7.4	8.1	9.0	9.9
67.0	5.8	6.3	6.9	7.5	8.3	9.1	10.0
67.5	5.9	6.4	7.0	7.6	8.4	9.2	10.2
68.0	6.0	6.5	7.1	7.7	8.5	9.4	10.3
68.5	6.1	6.6	7.2	7.9	8.6	9.5	10.5
69.0	6.1	6.7	7.3	8.0	8.7	9.6	10.6
69.5	6.2	6.8	7.4	8.1	8.8	9.7	10.7
70.0	6.3	6.9	7.5	8.2	9.0	9.9	10.9
70.5	6.4	6.9	7.6	8.3	9.1	10.0	11.0
71.0	6.5	7.0	7.7	8.4	9.2	10.1	11.1
71.5	6.5	7.1	7.7	8.5	9.3	10.2	11.3
72.0	6.6	7.2	7.8	8.6	9.4	10.3	11.4
72.5	6.7	7.3	7.9	8.7	9.5	10.5	11.5
73.0	6.8	7.4	8.0	8.8	9.6	10.6	11.7
73.5	6.9	7.4	8.1	8.9	9.7	10.7	11.8
74.0	6.9	7.5	8.2	9.0	9.8	10.8	11.9
74.5	7.0	7.6	8.3	9.1	9.9	10.9	12.0
75.0	7.1	7.7	8.4	9.1	10.0	11.0	12.2
75.5	7.1	7.8	8.5	9.2	10.1	11.1	12.3
76.0	7.2	7.8	8.5	9.3	10.2	11.2	12.4
76.5	7.3	7.9	8.6	9.4	10.3	11.4	12.5
77.0	7.4	8.0	8.7	9.5	10.4	11.5	12.6

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
77.5	7.4	8.1	8.8	9.6	10.5	11.6	12.8
78.0	7.5	8.2	8.9	9.7	10.6	11.7	12.9
78.5	7.6	8.2	9.0	9.8	10.7	11.8	13.0
79.0	7.7	8.3	9.1	9.9	10.8	11.9	13.1
79.5	7.7	8.4	9.1	10.0	10.9	12.0	13.3
80.0	7.8	8.5	9.2	10.1	11.0	12.1	13.4
80.5	7.9	8.6	9.3	10.2	11.2	12.3	13.5
81.0	8.0	8.7	9.4	10.3	11.3	12.4	13.7
81.5	8.1	8.8	9.5	10.4	11.4	12.5	13.8
82.0	8.1	8.8	9.6	10.5	11.5	12.6	13.9
82.5	8.2	8.9	9.7	10.6	11.6	12.8	14.1
83.0	8.3	9.0	9.8	10.7	11.8	12.9	14.2
83.5	8.4	9.1	9.9	10.9	11.9	13.1	14.4
84.0	8.5	9.2	10.1	11.0	12.0	13.2	14.5
84.5	8.6	9.3	10.2	11.1	12.1	13.3	14.7
85.0	8.7	9.4	10.3	11.2	12.3	13.5	14.9
85.5	8.8	9.5	10.4	11.3	12.4	13.6	15.0
86.0	8.9	9.7	10.5	11.5	12.6	13.8	15.2
86.5	9.0	9.8	10.6	11.6	12.7	13.9	15.4
87.0	9.1	9.9	10.7	11.7	12.8	14.1	15.5
87.5	9.2	10.0	10.9	11.8	13.0	14.2	15.7
88.0	9.3	10.1	11.0	12.0	13.1	14.4	15.9
88.5	9.4	10.2	11.1	12.1	13.2	14.5	16.0
89.0	9.5	10.3	11.2	12.2	13.4	14.7	16.2
89.5	9.6	10.4	11.3	12.3	13.5	14.8	16.4
90.0	9.7	10.5	11.4	12.5	13.7	15.0	16.5
90.5	9.8	10.6	11.5	12.6	13.8	15.1	16.7
91.0	9.9	10.7	11.7	12.7	13.9	15.3	16.9
91.5	10.0	10.8	11.8	12.8	14.1	15.5	17.0
92.0	10.1	10.9	11.9	13.0	14.2	15.6	17.2
92.5	10.1	11.0	12.0	13.1	14.3	15.8	17.4
93.0	10.2	11.1	12.1	13.2	14.5	15.9	17.5
93.5	10.3	11.2	12.2	13.3	14.6	16.1	17.7

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
94.0	10.4	11.3	12.3	13.5	14.7	16.2	17.9
94.5	10.5	11.4	12.4	13.6	14.9	16.4	18.0
95.0	10.6	11.5	12.6	13.7	15.0	16.5	18.2
95.5	10.7	11.6	12.7	13.8	15.2	16.7	18.4
96.0	10.8	11.7	12.8	14.0	15.3	16.8	18.6
96.5	10.9	11.8	12.9	14.1	15.4	17.0	18.7
97.0	11.0	12.0	13.0	14.2	15.6	17.1	18.9
97.5	11.1	12.1	13.1	14.4	15.7	17.3	19.1
98.0	11.2	12.2	13.3	14.5	15.9	17.5	19.3
98.5	11.3	12.3	13.4	14.6	16.0	17.6	19.5
99.0	11.4	12.4	13.5	14.8	16.2	17.8	19.6
99.5	11.5	12.5	13.6	14.9	16.3	18.0	19.8
100.0	11.6	12.6	13.7	15.0	16.5	18.1	20.0
100.5	11.7	12.7	13.9	15.2	16.6	18.3	20.2
101.0	11.8	12.8	14.0	15.3	16.8	18.5	20.4
101.5	11.9	13.0	14.1	15.5	17.0	18.7	20.6
102.0	12.0	13.1	14.3	15.6	17.1	18.9	20.8
102.5	12.1	13.2	14.4	15.8	17.3	19.0	21.0
103.0	12.3	13.3	14.5	15.9	17.5	19.2	21.3
103.5	12.4	13.5	14.7	16.1	17.6	19.4	21.5
104.0	12.5	13.6	14.8	16.2	17.8	19.6	21.7
104.5	12.6	13.7	15.0	16.4	18.0	19.8	21.9
105.0	12.7	13.8	15.1	16.5	18.2	20.0	22.2
105.5	12.8	14.0	15.3	16.7	18.4	20.2	22.4
106.0	13.0	14.1	15.4	16.9	18.5	20.5	22.6
106.5	13.1	14.3	15.6	17.1	18.7	20.7	22.9
107.0	13.2	14.4	15.7	17.2	18.9	20.9	23.1
107.5	13.3	14.5	15.9	17.4	19.1	21.1	23.4
108.0	13.5	14.7	16.0	17.6	19.3	21.3	23.6
108.5	13.6	14.8	16.2	17.8	19.5	21.6	23.9
109.0	13.7	15.0	16.4	18.0	19.7	21.8	24.2
109.5	13.9	15.1	16.5	18.1	20.0	22.0	24.4
110.0	14.0	15.3	16.7	18.3	20.2	22.3	24.7

- **Interpretación**

NOM-031-SSA2-1999[3]

Desviación estándar	Interpretación
+2 a +3	Obesidad
+1 a +1.99	Sobrepeso
+1 a –1	Peso normal
–1 a –1.99	Desnutrición leve
–2 a –2.99	Desnutrición moderada
–3 y menos	Desnutrición grave

World Health Organization, 2008[4]

Desviación estándar	Interpretación
> +3	Obesidad
> +2	Sobrepeso
> +1	Posible riesgo de sobrepeso*
+1 a –2	Normal
< –2	Emaciado
< –3	Severamente emaciado

* Un peso por encima de la desviación estándar +1 muestra un posible riesgo. La tendencia hacia la desviación estándar +2 muestra un riesgo definitivo.

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 1 año, 8 meses
Peso: 8.2 kg
Longitud: 79.6 cm
Desviación estándar: < –2
PL: desnutrición moderada (NOM-031-SSA2-1999) o emaciado (*World Health Organization*, 2008)

- **Porcentaje de peso de acuerdo con la longitud (*%PL*). Waterlow, 1972-1973[6,7]**

$$\%PL = \frac{peso\ real_{kg}}{peso\ de\ referencia_{kg}} \times 100$$

Nota: el peso de referencia corresponde a la mediana de las tablas de referencia del indicador de peso, de acuerdo con la longitud.

- **Interpretación**

%	Interpretación
> 90	Normal
80 a 90	Emaciación leve
70 a 79	Emaciación moderada
< 70	Emaciación grave

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 1 año, 8 meses
Peso: 8.2 kg
Longitud: 79.5 cm

$$\%PL = \frac{8.2_{kg}}{10.0_{kg}} \times 100 = 82.0\%$$

Interpretación: emaciación leve

- **Perímetro del brazo de acuerdo con la edad**

Puntaje Z. *World Health Organization*, 2006[2]

Niños:

Edad		Desviación estándar (perímetro del brazo en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0, 3	3	10.7	11.6	12.5	13.5	14.5	15.6	16.7
0, 4	4	10.9	11.8	12.8	13.8	14.9	16.0	17.2
0, 5	5	11.1	12.0	13.0	14.1	15.2	16.3	17.5
0, 6	6	11.3	12.2	13.2	14.2	15.4	16.5	17.8
0, 7	7	11.4	12.3	13.3	14.4	15.5	16.7	18.0
0, 8	8	11.4	12.4	13.4	14.5	15.6	16.8	18.1
0, 9	9	11.5	12.4	13.4	14.5	15.7	16.9	18.2
0, 10	10	11.5	12.5	13.5	14.6	15.7	17.0	18.3
0, 11	11	11.6	12.5	13.5	14.6	15.8	17.0	18.3
1, 0	12	11.6	12.5	13.6	14.6	15.8	17.1	18.4
1, 1	13	11.6	12.6	13.6	14.7	15.8	17.1	18.4
1, 2	14	11.6	12.6	13.6	14.7	15.9	17.1	18.5
1, 3	15	11.7	12.6	13.6	14.7	15.9	17.2	18.5
1, 4	16	11.7	12.7	13.7	14.8	16.0	17.2	18.6

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
1, 5	17	11.7	12.7	13.7	14.8	16.0	17.3	18.6
1, 6	18	11.8	12.7	13.7	14.8	16.0	17.3	18.7
1, 7	19	11.8	12.8	13.8	14.9	16.1	17.4	18.8
1, 8	20	11.9	12.8	13.8	14.9	16.1	17.4	18.8
1, 9	21	11.9	12.8	13.9	15.0	16.2	17.5	18.9
1, 10	22	11.9	12.9	13.9	15.0	16.3	17.6	19.0
1, 11	23	12.0	12.9	14.0	15.1	16.3	17.6	19.1
2, 0	24	12.0	13.0	14.0	15.2	16.4	17.7	19.2

Niñas:

Edad		Desviación estándar (perímetro del brazo en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0, 3	3	10.2	11.1	12.0	13.0	14.2	15.4	16.8
0, 4	4	10.5	11.3	12.3	13.4	14.5	15.8	17.2
0, 5	5	10.7	11.5	12.5	13.6	14.8	16.1	17.6
0, 6	6	10.8	11.7	12.7	13.8	15.0	16.3	17.8
0, 7	7	10.9	11.8	12.8	13.9	15.1	16.5	18.0
0, 8	8	11.0	11.9	12.9	14.0	15.2	16.6	18.1
0, 9	9	11.0	11.9	12.9	14.1	15.3	16.7	18.2
0, 10	10	11.1	12.0	13.0	14.1	15.4	16.7	18.2
0, 11	11	11.1	12.0	13.0	14.2	15.4	16.8	18.3
1, 0	12	11.1	12.1	13.1	14.2	15.4	16.8	18.3
1, 1	13	11.2	12.1	13.1	14.2	15.5	16.8	18.3
1, 2	14	11.2	12.1	13.2	14.3	15.5	16.9	18.4
1, 3	15	11.3	12.2	13.2	14.3	15.6	16.9	18.4
1, 4	16	11.3	12.2	13.3	14.4	15.6	17.0	18.5
1, 5	17	11.4	12.3	13.3	14.4	15.7	17.0	18.5
1, 6	18	11.4	12.3	13.4	14.5	15.7	17.1	18.6
1, 7	19	11.4	12.4	13.4	14.5	15.8	17.1	18.7
1, 8	20	11.5	12.4	13.5	14.6	15.8	17.2	18.7
1, 9	21	11.6	12.5	13.5	14.7	15.9	17.3	18.8
1, 10	22	11.6	12.6	13.6	14.7	16.0	17.4	18.9
1, 11	23	11.7	12.6	13.7	14.8	16.1	17.5	19.0
2, 0	24	11.7	12.7	13.7	14.9	16.1	17.5	19.1

- **Interpretación**

A partir de los 6 meses. *World Health Organization*, 1997[8]

Desviación estándar	Interpretación
< –2	Desnutrición

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 1 año, 2 meses
Perímetro del brazo: 11.9 cm
Desviación estándar: < 2
Interpretación: desnutrición

Perímetro del brazo de acuerdo con la longitud

- **A partir de los 6 meses, puntaje Z. Mei y colaboradores, 1998[9]**

Niños:

Longitud (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm)		
	Mediana	–2	–3
65.0	14.6	12.7	11.7
65.5	14.7	12.7	11.8
66.0	14.7	12.8	11.8
66.5	14.8	12.8	11.8
67.0	14.9	12.9	11.9
67.5	14.9	12.9	11.9
68.0	15.0	12.9	11.9
68.5	15.0	13.0	12.0
69.0	15.1	13.0	12.0
69.5	15.1	13.0	12.0
70.0	15.1	13.1	12.0
70.5	15.2	13.1	12.0
71.0	15.2	13.1	12.1
71.5	15.3	13.1	12.1
72.0	15.3	13.2	12.1
72.5	15.3	13.2	12.1
73.0	15.4	13.2	12.1
73.5	15.4	13.2	12.2

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
74.0	15.4	13.3	12.2
74.5	15.5	13.3	12.2
75.0	15.5	13.3	12.2
75.5	15.5	13.3	12.2
76.0	15.6	13.4	12.2
76.5	15.6	13.4	12.3
77.0	15.6	13.4	12.3
77.5	15.6	13.4	12.3
78.0	15.7	13.4	12.3
78.5	15.7	13.4	12.3
79.0	15.7	13.5	12.3
79.5	15.7	13.5	12.4
80.0	15.8	13.5	12.4
80.5	15.8	13.5	12.4
81.0	15.8	13.5	12.4
81.5	15.8	13.6	12.4
82.0	15.9	13.6	12.4
82.5	15.9	13.6	12.5
83.0	15.9	13.6	12.5
83.5	15.9	13.6	12.5
84.0	15.9	13.7	12.5
84.5	16.0	13.7	12.5
85.0	16.0	13.7	12.5
85.5	16.0	13.7	12.6
86.0	16.0	13.7	12.6
86.5	16.0	13.7	12.6
87.0	16.1	13.8	12.6
87.5	16.1	13.8	12.6
88.0	16.1	13.8	12.6
88.5	16.1	13.8	12.7
89.0	16.1	13.8	12.7
89.5	16.2	13.9	12.7
90.0	16.2	13.9	12.7

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
90.5	16.2	13.9	12.8
91.0	16.2	13.9	12.8
91.5	16.3	14.0	12.8
92.0	16.3	14.0	12.8
92.5	16.3	14.0	12.9
93.0	16.3	14.0	12.9
93.5	16.4	14.1	12.9
94.0	16.4	14.1	12.9
94.5	16.4	14.1	13.0
95.0	16.4	14.1	13.0
95.5	16.5	14.2	13.0
96.0	16.5	14.2	13.0
96.5	16.5	14.2	13.1
97.0	16.6	14.2	13.1
97.5	16.6	14.3	13.1
98.0	16.6	14.3	13.1
98.5	16.6	14.3	13.2
99.0	16.7	14.3	13.2
99.5	16.7	14.4	13.2
100.0	16.7	14.4	13.2
100.5	16.8	14.4	13.3
101.0	16.8	14.5	13.3
101.5	16.8	14.5	13.3
102.0	16.9	14.5	13.4
102.5	16.9	14.6	13.4
103.0	16.9	14.6	13.4
103.5	16.9	14.6	13.4
104.0	17.0	14.6	13.5
104.5	17.0	14.7	13.5
105.0	17.0	14.7	13.5
105.5	17.1	14.7	13.6
106.0	17.1	14.8	13.6
106.5	17.1	14.8	13.6

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
107.0	17.2	14.8	13.6
107.5	17.2	14.8	13.7
108.0	17.3	14.9	13.7
108.5	17.3	14.9	13.7
109.0	17.3	14.9	13.7
109.5	17.4	15.0	13.8
110.0	17.4	15.0	13.8

Niñas:

Longitud (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm)		
	Mediana	–2	–3
65.0	14.0	12.1	11.2
65.5	14.1	12.2	11.2
66.0	14.2	12.3	11.3
66.5	14.3	12.3	11.3
67.0	14.4	12.4	11.4
67.5	14.4	12.4	11.4
68.0	14.5	12.5	11.5
68.5	14.6	12.6	11.5
69.0	14.7	12.6	11.6
69.5	14.7	12.7	11.6
70.0	14.8	12.7	11.7
70.5	14.8	12.8	11.7
71.0	14.9	12.8	11.7
71.5	15.0	12.8	11.8
72.0	15.0	12.9	11.8
72.5	15.1	12.9	11.8
73.0	15.1	13.0	11.9
73.5	15.2	13.0	11.9
74.0	15.2	13.0	11.9
74.5	15.2	13.1	12.0
75.0	15.3	13.1	12.0
75.5	15.3	13.1	12.0
76.0	15.4	13.2	12.1

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) *(continuación)*		
	Mediana	–2	–3
76.5	15.4	13.2	12.1
77.0	15.4	13.2	12.1
77.5	15.5	13.3	12.1
78.0	15.5	13.3	12.2
78.5	15.6	13.3	12.2
79.0	15.6	13.3	12.2
79.5	15.6	13.4	12.2
80.0	15.6	13.4	12.3
80.5	15.7	13.4	12.3
81.0	15.7	13.4	12.3
81.5	15.7	13.5	12.3
82.0	15.8	13.5	12.3
82.5	15.8	13.5	12.4
83.0	15.8	13.5	12.4
83.5	15.8	13.6	12.4
84.0	15.9	13.6	12.4
84.5	15.9	13.6	12.5
85.0	15.9	13.6	12.5
85.5	15.9	13.6	12.5
86.0	15.9	13.7	12.5
86.5	16.0	13.7	12.5
87.0	16.0	13.7	12.5
87.5	16.0	13.7	12.6
88.0	16.0	13.7	12.6
88.5	16.1	13.8	12.6
89.0	16.1	13.8	12.6
89.5	16.1	13.8	12.7
90.0	16.1	13.8	12.7
90.5	16.2	13.8	12.7
91.0	16.2	13.9	12.7
91.5	16.2	13.9	12.7
92.0	16.2	13.9	12.8

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
92.5	16.2	13.9	12.8
93.0	16.3	14.0	12.8
93.5	16.3	14.0	12.8
94.0	16.3	14.0	12.8
94.5	16.3	14.0	12.9
95.0	16.4	14.1	12.9
95.5	16.4	14.1	12.9
96.0	16.4	14.1	12.9
96.5	16.4	14.1	13.0
97.0	16.5	14.1	13.0
97.5	16.5	14.2	13.0
98.0	16.5	14.2	13.0
98.5	16.5	14.2	13.1
99.0	16.6	14.3	13.1
99.5	16.6	14.3	13.1
100.0	16.6	14.3	13.1
100.5	16.7	14.3	13.2
101.0	16.7	14.4	13.2
101.5	16.7	14.4	13.2
102.0	16.7	14.4	13.2
102.5	16.8	14.4	13.3
103.0	16.8	14.5	13.3
103.5	16.8	14.5	13.3
104.0	16.9	14.5	13.4
104.5	16.9	14.6	13.4
105.0	16.9	14.6	13.4
105.5	17.0	14.6	13.4
106.0	17.0	14.6	13.5
106.5	17.0	14.7	13.5
107.0	17.1	14.7	13.5

(*continúa*)

Longitud (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
107.5	17.1	14.7	13.6
108.0	17.1	14.8	13.6
108.5	17.2	14.8	13.6
109.0	17.2	14.8	13.6
109.5	17.3	14.9	13.7
110.0	17.3	14.9	13.7

- **Interpretación**

Desviación estándar	Interpretación
> –2	Sin desnutrición
–2	Desnutrición moderada
–3	Desnutrición grave

- **Ejemplo**

Género: niño
Longitud: 77 cm
Perímetro del brazo: 13.4 cm
Desviación estándar: –2
Interpretación: desnutrición moderada

Índices del brazo de acuerdo con la edad

- **Población francesa. Rolland-Cachera y colaboradores, 1997**[10]

Área del brazo (*ABr*):

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ brazo_{cm^2}}{4\pi}$$

Área grasa del brazo (*AGBr*):

$$AGBr_{cm^2} = perímetro\ del\ brazo_{cm}\left(\frac{pliegue\ del\ tríceps_{cm}}{2}\right)$$

Área muscular del brazo (*AMBr*):

$$AMBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - AGBr_{cm^2}$$

Porcentaje del área grasa del brazo (*AGBr*):

$$\%AGBr = \frac{AGBr_{cm^2}}{ABr_{cm^2}} \times 100$$

Niños:

Edad	Perímetro del brazo (cm)	Pliegue del tríceps (cm)	Área del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (cm^2)	Área muscular del brazo (cm^2)	Grasa del brazo (%)
1 mes	10.54 ± 0.86	0.56 ± 0.12	8.91 ± 1.47	2.98 ± 0.81	5.82 ± 1.03	33.64 ± 6.20
3 meses	12.46 ± 0.98	0.81 ± 0.19	12.44 ± 1.95	5.14 ± 1.52	7.46 ± 1.35	40.40 ± 8.14
6 meses	14.01 ± 1.06	0.96 ± 0.20	15.70 ± 2.41	6.85 ± 1.75	9.07 ± 1.81	42.90 ± 8.23
9 meses	14.91 ± 1.10	0.97 ± 0.22	17.78 ± 2.65	7.31 ± 1.99	10.52 ± 2.26	40.98 ± 8.70
1 año	15.38 ± 1.15	0.96 ± 0.21	18.95 ± 2.84	7.48 ± 1.92	11.52 ± 2.31	39.36 ± 8.20

Niñas:

Edad	Perímetro del brazo (cm)	Pliegue del tríceps (cm)	Área del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (cm^2)	Área muscular del brazo (cm^2)	Grasa del brazo (%)
1 mes	10.36 ± 0.74	0.58 ± 0.12	8.50 ± 1.20	3.07 ± 0.70	5.50 ± 0.90	35.70 ± 6.40
3 meses	10.07 ± 0.91	0.80 ± 0.18	11.67 ± 1.76	4.90 ± 1.36	6.82 ± 1.37	41.57 ± 8.35
6 meses	13.65 ± 1.09	0.96 ± 0.22	14.93 ± 2.30	6.67 ± 1.91	8.36 ± 1.58	44.00 ± 8.68
9 meses	14.53 ± 1.08	0.97 ± 0.25	16.91 ± 2.50	7.09 ± 2.20	9.72 ± 1.94	42.11 ± 9.66
1 año	15.00 ± 1.09	0.96 ± 0.22	18.01 ± 2.60	7.27 ± 1.99	10.78 ± 2.00	40.12 ± 8.44

- **Jelliffe y Jelliffe, 1969**[11]

Área muscular del brazo (*AMBr*):

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(perímetro\ del\ brazo_{cm} - (pliegue\ del\ tríceps_{cm} \times \pi))^2}{4\pi}$$

Área del brazo (*ABr*):

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ brazo_{cm^2}}{4\pi}$$

Área grasa del brazo (*AGBr*):

$$AGBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - AMBr_{cm^2}$$

Porcentaje del área grasa del brazo (*%AGBr*):

$$\%AGBr = \frac{AGBr_{cm^2}}{ABr_{cm^2}} \times 100$$

- **Tablas de referencia**

Área muscular del brazo. Frisancho, 1990[12]

Niños:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1.0 a 1.9	9.7	10.4	10.8	11.6	13.0	14.6	15.4	16.3	17.2

Niñas:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1.0 a 1.9	8.9	9.7	10.1	10.8	12.3	13.8	14.6	15.3	16.2

• **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Musculatura reducida
5.1 a 15.0	Musculatura abajo del promedio
15.1 a 85.0	Musculatura promedio
85.1 a 95.0	Musculatura arriba del promedio
95.1 a 100.0	Musculatura alta: buena nutrición

Área grasa del brazo. Frisancho, 1990[12]

Niños:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm^2)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1.0 a 1.9	4.5	4.9	5.3	5.9	7.4	8.9	9.6	10.3	11.7

Niñas:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm^2)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1.0 a 1.9	4.1	4.6	5.0	5.6	7.1	8.6	9.5	10.4	11.7

• **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa abajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

Porcentaje del área grasa del brazo. Frisancho, 1990[12]

Niños:

Edad (años)	Percentil (porcentaje del área grasa del brazo en %)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1.0 a 1.9	24.5	26.1	27.9	30.3	36.1	41.4	44.6	46.2	48.7

Niñas:

Edad (años)	Percentil (porcentaje del área grasa del brazo)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1.0 a 1.9	24.0	26.2	28.2	30.5	36.8	41.8	45.5	47.8	51.2

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa abajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 1 año, 2 meses
Perímetro del brazo: 17.1 cm
Pliegue del tríceps: 1.15 cm

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(17.1_{cm} - (1.15_{cm} \times \pi))^2}{4\pi} = 14.5_{cm^2}$$

Percentil: 75 a 85
Interpretación: musculatura promedio

$$ABr_{cm^2} = \frac{17.1^2_{cm}}{4\pi} = 23.3_{cm^2}$$

$$AGBr_{cm^2} = 23.3_{cm^2} - 14.5_{cm^2} = 8.8_{cm^2}$$

Percentil: 75 a 85
Interpretación: grasa arriba del promedio

$$\%AGBr = \frac{8.8_{cm^2}}{23.3_{cm^2}} \times 100 = 37.8\%$$

Percentil: 50 a 75
Interpretación: grasa promedio

Sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular de acuerdo con la edad.

- **Frisancho, 1990[12]**

Niños:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1.0 a 1.9	11.0	12.0	12.5	14.0	16.5	19.0	21.0	22.5	24.0

Niñas:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
1.0 a 1.9	10.5	12.0	12.0	14.0	16.5	19.5	21.5	23.0	25.0

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 1 año, 2 meses
Sumatoria de pliegues: 18.4 cm
Percentil: 50 a 75
Sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular, de acuerdo con la edad: grasa promedio

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*)

- **%GCT de acuerdo con la sumatoria de los pliegues de bíceps, tríceps, subescapular y supraespinal, además de la edad. Weststrate y Deurenberg, 1989[13]**

$$\%GCT = \frac{585 - \left(4.7 \times edad_{mm}^{0.5}\right)}{DC} - \left(550 - \left(5.1 \times edad_{mm}^{0.5}\right)\right)$$

Densidad corporal (*DC*):

$$DC = \left(1.1235 + \left(0.0016 \times edad_{meses}^{0.5}\right)\right) - \left(0.0719 \times \log\left(\sum pliegues_{mm}\right)\right)$$

- **Tabla de referencia**

Ambos sexos:

Edad (años)	Porcentaje de grasa corporal total (sumatoria de pliegues en mm)				
	15	20	25	30	35
0 (promedio de edad: 6 meses)	17	22	30	40	52
1 (promedio de edad: 18 meses)	18	24	32	43	58

Pliegue subescapular, de acuerdo con la edad

- **Percentil. *World Health Organization*, 2006[2]**

Niños:

Edad		Percentil (pliegue subescapular en mm)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
0, 3	3	5.3	5.7	5.9	6.5	6.9	7.7	8.6	9.2	10.3	10.8	11.7
0, 4	4	5.2	5.5	5.7	6.3	6.7	7.5	8.4	9.0	10.1	10.5	11.5
0, 5	5	5.0	5.4	5.6	6.2	6.5	7.3	8.2	8.8	9.9	10.3	11.3
0, 6	6	4.9	5.3	5.5	6.0	6.4	7.2	8.1	8.6	9.7	10.1	11.0
0, 7	7	4.8	5.2	5.4	5.9	6.3	7.0	7.9	8.4	9.5	9.9	10.9
0, 8	8	4.7	5.1	5.2	5.8	6.1	6.9	7.8	8.3	9.3	9.8	10.7
0, 9	9	4.6	5.0	5.2	5.7	6.0	6.8	7.6	8.1	9.2	9.6	10.5

(*continúa*)

Edad		Percentil (pliegue subescapular en mm) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
0, 10	10	4.6	4.9	5.1	5.6	5.9	6.6	7.5	8.0	9.0	9.5	10.4
0, 11	11	4.5	4.8	5.0	5.5	5.8	6.5	7.4	7.9	8.9	9.4	10.3
1, 0	12	4.4	4.8	4.9	5.4	5.8	6.5	7.3	7.8	8.8	9.2	10.2
1, 1	13	4.4	4.7	4.9	5.4	5.7	6.4	7.2	7.7	8.7	9.2	10.1
1, 2	14	4.3	4.6	4.8	5.3	5.6	6.3	7.1	7.6	8.6	9.1	10.0
1, 3	15	4.3	4.6	4.8	5.2	5.6	6.2	7.1	7.6	8.6	9.0	9.9
1, 4	16	4.3	4.6	4.7	5.2	5.5	6.2	7.0	7.5	8.5	8.9	9.9
1, 5	17	4.2	4.5	4.7	5.2	5.5	6.1	7.0	7.5	8.5	8.9	9.8
1, 6	18	4.2	4.5	4.7	5.1	5.4	6.1	6.9	7.4	8.4	8.9	9.8
1, 7	19	4.2	4.5	4.6	5.1	5.4	6.1	6.9	7.4	8.4	8.8	9.8
1, 8	20	4.2	4.4	4.6	5.1	5.4	6.0	6.8	7.3	8.3	8.8	9.7
1, 9	21	4.1	4.4	4.6	5.0	5.3	6.0	6.8	7.3	8.3	8.8	9.7
1, 10	22	4.1	4.4	4.5	5.0	5.3	6.0	6.8	7.3	8.3	8.7	9.7
1, 11	23	4.1	4.4	4.5	5.0	5.3	5.9	6.8	7.3	8.3	8.7	9.7
2, 0	24	4.1	4.4	4.5	5.0	5.3	5.9	6.7	7.2	8.2	8.7	9.7

Niñas:

Edad		Percentil (pliegue subescapular en mm)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
0, 3	3	5.2	5.6	5.8	6.5	6.9	7.8	8.8	9.5	10.6	11.2	12.2
0, 4	4	5.0	5.4	5.6	6.3	6.7	7.5	8.6	9.2	10.3	10.8	11.9
0, 5	5	4.9	5.3	5.5	6.1	6.5	7.3	8.3	8.9	10.1	10.6	11.6
0, 6	6	4.8	5.2	5.4	6.0	6.3	7.2	8.1	8.7	9.9	10.4	11.4
0, 7	7	4.7	5.1	5.3	5.8	6.2	7.0	8.0	8.5	9.7	10.2	11.2
0, 8	8	4.6	5.0	5.2	5.7	6.1	6.9	7.8	8.4	9.5	10.0	11.0
0, 9	9	4.6	4.9	5.1	5.6	6.0	6.8	7.7	8.3	9.4	9.8	10.9
0, 10	10	4.5	4.8	5.0	5.6	5.9	6.7	7.6	8.1	9.2	9.7	10.7
0, 11	11	4.5	4.8	5.0	5.5	5.8	6.6	7.5	8.0	9.1	9.6	10.6

(*continúa*)

Edad		Percentil (pliegue subescapular en mm) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
1, 0	12	4.4	4.7	4.9	5.4	5.8	6.5	7.4	8.0	9.0	9.5	10.5
1, 1	13	4.4	4.7	4.9	5.4	5.7	6.5	7.3	7.9	9.0	9.4	10.5
1, 2	14	4.3	4.7	4.8	5.3	5.7	6.4	7.3	7.8	8.9	9.4	10.4
1, 3	15	4.3	4.6	4.8	5.3	5.6	6.3	7.2	7.8	8.8	9.3	10.3
1, 4	16	4.3	4.6	4.8	5.3	5.6	6.3	7.2	7.7	8.8	9.3	10.3
1, 5	17	4.3	4.6	4.7	5.2	5.6	6.3	7.1	7.7	8.8	9.2	10.3
1, 6	18	4.2	4.5	4.7	5.2	5.5	6.2	7.1	7.7	8.7	9.2	10.3
1, 7	19	4.2	4.5	4.7	5.2	5.5	6.2	7.1	7.6	8.7	9.2	10.3
1, 8	20	4.2	4.5	4.7	5.1	5.5	6.2	7.1	7.6	8.7	9.2	10.3
1, 9	21	4.2	4.5	4.6	5.1	5.5	6.2	7.0	7.6	8.7	9.2	10.3
1, 10	22	4.2	4.5	4.6	5.1	5.4	6.2	7.0	7.6	8.7	9.2	10.3
1, 11	23	4.2	4.4	4.6	5.1	5.4	6.1	7.0	7.6	8.7	9.2	10.3
2, 0	24	4.1	4.4	4.6	5.1	5.4	6.1	7.0	7.6	8.7	9.2	10.4

- **Pliegue del tríceps, de acuerdo con la edad**
- **Percentiles.** ***World Health Organization*****, 2006**[2]

Niños:

Edad		Percentil (pliegue del tríceps en mm)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
0, 3	3	6.6	7.1	7.4	8.2	8.7	9.8	10.9	11.6	12.8	13.3	14.4
0, 4	4	6.4	6.9	7.2	8.0	8.5	9.6	10.8	11.5	12.7	13.3	14.3
0, 5	5	6.2	6.7	7.0	7.8	8.3	9.4	10.6	11.3	12.6	13.2	14.3
0, 6	6	6.0	6.5	6.8	7.6	8.1	9.2	10.4	11.1	12.4	13.0	14.1
0, 7	7	5.8	6.3	6.6	7.4	7.9	9.0	10.2	10.9	12.2	12.8	13.9
0, 8	8	5.7	6.1	6.4	7.2	7.7	8.7	9.9	10.7	12.0	12.5	13.7
0, 9	9	5.5	6.0	6.3	7.0	7.5	8.6	9.7	10.4	11.8	12.3	13.5
0, 10	10	5.4	5.9	6.1	6.9	7.4	8.4	9.6	10.3	11.6	12.1	13.3
0, 11	11	5.3	5.8	6.0	6.7	7.2	8.2	9.4	10.1	11.4	11.9	13.1

(*continúa*)

Edad		Percentil (pliegue del tríceps en mm) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
1, 0	12	5.2	5.7	5.9	6.6	7.1	8.1	9.2	9.9	11.2	11.8	12.9
1, 1	13	5.1	5.6	5.8	6.5	7.0	8.0	9.1	9.8	11.1	11.6	12.7
1, 2	14	5.1	5.5	5.8	6.5	6.9	7.9	9.0	9.7	11.0	11.5	12.6
1, 3	15	5.0	5.5	5.7	6.4	6.9	7.8	9.0	9.6	10.9	11.4	12.5
1, 4	16	5.0	5.4	5.7	6.4	6.8	7.8	8.9	9.6	10.8	11.4	12.5
1, 5	17	5.0	5.4	5.6	6.3	6.8	7.7	8.8	9.5	10.8	11.3	12.4
1, 6	18	4.9	5.4	5.6	6.3	6.7	7.7	8.8	9.5	10.8	11.3	12.4
1, 7	19	4.9	5.3	5.6	6.3	6.7	7.7	8.8	9.5	10.7	11.3	12.4
1, 8	20	4.9	5.3	5.6	6.3	6.7	7.7	8.8	9.5	10.7	11.3	12.4
1, 9	21	4.9	5.3	5.6	6.3	6.7	7.7	8.8	9.5	10.8	11.3	12.4
1, 10	22	4.9	5.3	5.6	6.2	6.7	7.7	8.8	9.5	10.8	11.3	12.5
1, 11	23	4.9	5.3	5.6	6.2	6.7	7.7	8.8	9.5	10.8	11.4	12.5
2, 0	24	4.9	5.3	5.6	6.3	6.7	7.7	8.8	9.5	10.8	11.4	12.6

Niñas:

Edad		Percentil (pliegue del tríceps en mm)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
0, 3	3	6.4	6.9	7.2	8.1	8.7	9.8	11.0	11.7	12.9	13.4	14.4
0, 4	4	6.2	6.7	7.0	7.9	8.5	9.6	10.8	11.6	12.9	13.4	14.5
0, 5	5	6.0	6.5	6.8	7.7	8.2	9.4	10.6	11.4	12.8	13.3	14.5
0, 6	6	5.8	6.3	6.6	7.4	8.0	9.1	10.4	11.2	12.6	13.1	14.3
0, 7	7	5.6	6.1	6.4	7.2	7.7	8.9	10.1	10.9	12.3	12.9	14.1
0, 8	8	5.4	5.9	6.2	7.0	7.5	8.6	9.9	10.6	12.0	12.6	13.8
0, 9	9	5.3	5.8	6.0	6.8	7.3	8.4	9.7	10.4	11.8	12.4	13.6
0, 10	10	5.2	5.7	5.9	6.7	7.2	8.2	9.5	10.2	11.6	12.2	13.4
0, 11	11	5.1	5.6	5.8	6.6	7.1	8.1	9.3	10.0	11.4	12.0	13.2
1, 0	12	5.0	5.5	5.8	6.5	7.0	8.0	9.2	9.9	11.3	11.9	13.1
1, 1	13	5.0	5.4	5.7	6.4	6.9	7.9	9.1	9.8	11.2	11.7	12.9

(*continúa*)

Edad		Percentil (pliegue del tríceps en mm) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
1, 2	14	5.0	5.4	5.7	6.4	6.9	7.9	9.0	9.7	11.1	11.7	12.8
1, 3	15	4.9	5.4	5.6	6.3	6.8	7.8	9.0	9.7	11.0	11.6	12.8
1, 4	16	4.9	5.4	5.6	6.3	6.8	7.8	8.9	9.6	11.0	11.5	12.7
1, 5	17	4.9	5.3	5.6	6.3	6.8	7.7	8.9	9.6	10.9	11.5	12.7
1, 6	18	4.9	5.3	5.6	6.3	6.8	7.7	8.9	9.6	10.9	11.5	12.7
1, 7	19	4.9	5.3	5.6	6.3	6.7	7.7	8.9	9.6	10.9	11.5	12.7
1, 8	20	4.9	5.3	5.6	6.3	6.8	7.7	8.9	9.6	10.9	11.5	12.7
1, 9	21	4.9	5.3	5.6	6.3	6.8	7.7	8.9	9.6	11.0	11.5	12.8
1, 10	22	4.9	5.4	5.6	6.3	6.8	7.8	8.9	9.7	11.0	11.6	12.8
1, 11	23	4.9	5.4	5.6	6.3	6.8	7.8	9.0	9.7	11.1	11.7	12.9
2, 0	24	4.9	5.4	5.6	6.3	6.8	7.8	9.0	9.7	11.1	11.7	13.0

Indicadores bioquímicos

Química sanguínea

- **Benedict y colaboradores, 2004[14]**

Determinación	Rangos normales
Albúmina en suero	1 a 4 meses: 2.8 a 5.0 g/dl 4 a 12 meses: 3.9 a 5.1 g/dl > 1 año: 3.7 a 5.5 g/dl
Calcio en sangre ionizada	1 a 6 meses: 0.95 a 1.50 mmol/L > 6 meses: 1.10 a 1.30 mmol/L
Calcio en suero	8.0 a 11.0 mg/dl
Colesterol total en suero	70 a 190 mg/dl
Creatinina en suero	0.2 a 1.2 mg/dl
Folato en suero	2.0 a 15.0 ng/ml
Fósforo en suero	4 meses a 1 año: 3.8 a 6.7 mg/dl
Hierro total en suero	55 a 150 µg/dl
Potasio en suero	1 a 3 meses: 4.0 a 6.2 mmol/L 3 meses a 1 año: 3.7 a 5.6 mmol/L
Prealbúmina en suero	19 a 47 mg/dl
Proteína total en suero	1 a 4 meses: 4.2 a 7.4 g/dl 4 meses a 1 año: 5.6 a 7.2 g/dl
Sodio en suero	136 a 145 mmol/L
Triglicéridos en suero	20 a 150 mg/dl

Biometría hemática

- **Kilham e Isaacs, 2004[15]**

Prueba	Unidad	1 mes	3 a 12 meses
Concentración de hemoglobina corpuscular media	%	32 a 36	32 a 36
Eosinófilos	$\times 10^9$/L	0.1 a 1.1	0.1 a 1.1
Hematócrito	%	30 a 48	28 a 45
Hemoglobina	g/dl	10.0 a 13.0	9.5 a 14.0
Hemoglobina corpuscular media	pg	24 a 36	24 a 36
Leucocitos	$\times 10^9$/L	5 a 19	5 a 17
Linfocitos	$\times 10^9$/L	2 a 13	2 a 13
Monocitos	$\times 10^9$/L	0.1 a 1.7	0.2 a 1.2
Neutrófilos	$\times 10^9$/L	1 a 8	1 a 8
Plaquetas	$\times 10^9$/L	150 a 600	150 a 600
Volumen corpuscular medio	fl	84 a 105	70 a 85

Diagnóstico de desnutrición

- **Alleyne y colaboradores, 1977;[16] Lifshitz y colaboradores, 1991;[17] Gottschlich y Matarese, 1993;[18] Shakuntla y Chandra, 1985[19]**

Determinación	Depleción leve	Depleción moderada	Depleción severa
Albúmina en suero	3 a 3.4 g/dl	2.5 a 2.9 g/dl	< 2.5 g/dl
Prealbúmina en suero	10 a 15 mg/dl	5 a 10 mg/dl	< 5 mg/dl
Recuento de linfocitos totales en sangre	1 200 a 2 000 mm^3	800 a 1 200 mm^3	< 800 mm^3
Transferrina en suero	150 a 200 mg/dl	100 a 150 mg/dl	< 100 mg/dl

- **Estimación de transferrina en suero a partir de la capacidad de captación total de hierro:**

Ecuación de Blackburn:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.8 CCTH_{mg/dl} - 4.3$$

Ecuación de Heymsfield:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.9 CCTH_{mg/dl} - 4.5$$

Ecuación de Grant:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.87 CCTH_{mg/dl} + 10$$

Ecuación de Stromberg:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.76 CCTH_{mg/dl} + 18$$

Porcentaje de creatinina (*C*) de acuerdo con la talla (*%CT*)

$$\%CT = \frac{C\ en\ orina_{mg/24h}}{CT_{mg/24h}} \times 100$$

- **Viteri y Alvarado, 1970[20]**

Longitud (cm)	Valores normales (mg/24 h)	Longitud (cm)	Valores normales (mg/24 h)
50.0	35.5	84.7	165.2
53.5	44.9	85.6	171.2
56.9	55.2	86.6	177.5
60.4	66.4	87.5	183.8
62.4	72.4	88.5	189.4
64.4	78.6	89.8	189.5
66.4	85.0	91.5	209.5
68.0	90.4	92.8	219.9
69.6	96.1	94.1	231.5
71.2	101.8	95.5	244.5
72.5	107.3	96.8	256.5
73.8	112.9	98.0	263.6
75.2	118.8	99.2	272.8
76.3	123.6	100.4	281.1
77.4	128.5	101.6	287.5
78.5	132.7	102.8	293.0
79.6	137.7	104.0	299.5
80.7	142.8	105.1	305.8
81.8	147.2	106.2	311.2
82.2	156.4	107.1	318.1
83.7	159.0	108.0	329.4

- **Interpretación**

Blackburn, 1977:[21]

%	Interpretación
60 a 80	Depleción muscular leve
40 a 59	Depleción muscular moderada
<40	Depleción muscular severa

- **Ejemplo**

Longitud: 68.0 cm
C en orina: 87.0 mg/24 h

$$\%CT = \frac{87.0_{mg/24h}}{90.4_{mg/24h}} \times 100 = 96.2\%$$

Interpretación: sin depleción

Diagnóstico de la anemia

- **Concentración máxima de hemoglobina y valores de hematócrito.** ***Centers for Disease Control and Prevention*****, 1998**[22]

Edad	Puntos de corte	
	Hemoglobina (< g/dl)	Hematócrito (< %)
De 6 meses a menores de 2 años	11.0	32.9

Indicadores clínicos

Signos que indican o sugieren desnutrición

- **Gibson, 1990**[23]

Característica	Apariencia normal	Signos relacionados con desnutrición
Pelo	Con brillo, firme y difícil de desprender	Falta de brillo natural, reseco, delgado, con cambios de color (signo de bandera) y se desprende con facilidad
Cara	De color uniforme, rosada, de apariencia saludable	Pérdida del color (despigmentación), piel oscurecida bajo los ojos y los pómulos (pigmentación malar y supraorbital), adelgazamiento de boca y nariz, agradamiento de glándulas parótidas, pérdida de panículos de Bichat, seborrea nasolabial

(*continúa*)

(*continuación*)

Característica	Apariencia normal	Signos relacionados con desnutrición
Ojos	Con brillo, claros, sin lesiones en los ángulos de los párpados, membranas saludables y rosadas. Sin vasos sanguíneos prominentes en la esclerótica	Conjuntiva pálida, enrojecimiento de conjuntivas, manchas de Bitot, palpebritis angular, xerosis conjuntival, xerosis corneal, queratomalacia, lesiones en córnea, inyección circuncorneal
Labios	Sin inflamación	Enrojecidos, inflamados (queilosis), lesiones en los ángulos de los labios
Lengua	Roja, sin inflamación	Inflamada, de color magenta, con lesiones, papilas hiperémicas e hipertrofiadas, papilas atrofiadas
Dientes	Sin cavidades, ni manchas, con brillo	Erupción anormal, manchas grises o negras (fluorosis), caries
Encías	Saludables, rojas, sin sangrados ni inflamación	Sangran con facilidad, recesión de encías
Cuello	Cuello sin inflamación	Agrandamiento de tiroides (frente al cuello); agrandamiento de paratiroides
Piel	Sin signos de manchas, sin inflamación y sin manchas oscuras o blanquecinas	Xerosis, hiperqueratosis folicular, adelgazamiento de la piel, inflamación y oscurecimiento, pigmentación rojiza en áreas expuestas (dermatosis pelagrosa), despigmentación, petequias, carencia de tejido graso subcutáneo
Uñas	Firmes, rosadas	Coiloniquia, quebradizas, blandas
Sistema musculoesquelético	Buen tono muscular, con depósito de grasa subcutánea; se puede correr y caminar sin dolor	Desgaste muscular, craneotabes, inflamación a los lados y en la parte frontal de la cabeza, agrandamiento epifisial, protuberancias pequeñas en ambos lados de las costillas, fontanelas sin cerrar, "piernas en sable", hemorragias musculoesqueléticas
Sistema cardiovascular	Frecuencia y ritmo cardiaco normales; presión sanguínea normal	Taquicardia, cardiomegalia, ritmo anormal, presión sanguínea elevada
Sistema gastrointestinal	Órganos o masas no palpables (en niños sí puede llegar a palparse algunos órganos)	Hepatomegalia, esplenomegalia (por lo general sugieren otras enfermedades relacionadas)
Sistema nervioso	Estabilidad sicológica, reflejos normales	Irritabilidad mental y confusión, parestesia, pérdida del sentido de posición y vibración, debilidad y tremor muscular (llegando a imposibilitar la caminata), disminución de los reflejos.

Signos diferenciales entre kwashiorkor y marasmo

- ***Food and Agriculture Organization*, 2002[24]**

Característica	Kwashiorkor	Marasmo
Crecimiento insuficiente	Presente	Presente
Emaciación	Presente	Presente, notoria
Edema	Presente (algunas veces leve)	Ausente
Cambios en el cabello	Común	Menos común
Cambios mentales	Muy común	Raros
Dermatosis, copos de pintura	Común	No ocurre
Apetito	Malo	Bueno
Anemia	Grave (algunas veces)	Presente, menos grave
Grasa subcutánea	Reducida pero presente	Ausente
Rostro	Puede ser edematoso	Macilento, cara de mono
Infiltración grasa del hígado	Presente	Ausente

Signos que indican o sugieren anemia

- ***Food and Agriculture Organization*, 2002[24]**

Cansancio, fatiga y laxitud.
Sofocación, aun después de ejercicio moderado.
Mareo, dolor de cabeza, o ambos.
Palpitaciones; la persona se queja de sentir sus latidos cardiacos.
Palidez de las membranas mucosas y debajo de las uñas.
Edema (en casos crónicos graves).
Disminución del apetito.

Indicadores de crecimiento

Incremento de peso mensual durante el primer año de vida

- **Puntaje Z. *World Health Organization*, 2006[2]**

Niños:

Intervalo de edad (meses)	Desviación estándar (incremento de peso en g)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0 a 1	–160	321	694	1 023	1 325	1 608	1 876
1 a 2	354	615	897	1 196	1 512	1 844	2 189

(*continúa*)

Intervalo de edad (meses)	(Desviación estándar (incremento de peso en g) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
2 a 3	178	372	585	815	1 061	1 322	1 597
3 a 4	44	219	411	617	837	1 069	1 313
4 a 5	–45	128	318	522	738	965	1 202
5 a 6	–128	40	224	422	632	853	1 083
6 a 7	–183	–21	161	357	565	785	1 014
7 a 8	–223	–63	118	316	528	752	987
8 a 9	–256	–98	84	285	500	729	969
9 a 10	–286	–128	55	259	478	711	956
10 a 11	–312	–153	34	243	469	710	963
11 a 12	–333	–172	22	239	475	726	990

Niñas:

Intervalo de edad (meses)	Desviación estándar (incremento de peso en g)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0 a 1	123	358	611	879	1 161	1 453	1 757
1 a 2	251	490	744	1 011	1 290	1 580	1 880
2 a 3	105	297	502	718	944	1 178	1 421
3 a 4	14	192	383	585	796	1 016	1 244
4 a 5	–62	108	293	489	695	911	1 134
5 a 6	–132	31	210	401	604	815	1 036
6 a 7	–185	–24	153	344	547	760	982
7 a 8	–224	–64	116	311	519	738	967
8 a 9	–259	–101	77	273	482	702	933
9 a 10	–286	–131	48	245	456	679	913
10 a 11	–307	–151	31	233	451	682	924
11 a 12	–324	–166	22	232	458	699	953

Incremento semestral de peso

- **Puntaje Z. *World Health Organization*, 2006[2]**

Niños:

Intervalo de edad (meses)	Desviación estándar (incremento de peso en g)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0 a 6	2 524	3 151	3 836	4 580	5 382	6 241	7 158
1 a 7	1 960	2 538	3 182	3 893	4 672	5 518	6 432
2 a 8	1 411	1 905	2 465	3 093	3 789	4 556	5 392
3 a 9	1 035	1 467	1 965	2 530	3 163	3 867	4 642
4 a 10	772	1 166	1 625	2 152	2 748	3 414	4 152
5 a 11	566	933	1 368	1 871	2 443	3 086	3 800
6 a 12	410	766	1 192	1 688	2 255	2 893	3 602
7 a 13	288	637	1 059	1 553	2 119	2 755	3 461
8 a 14	192	536	954	1 445	2 006	2 636	3 333
9 a 15	122	460	874	1 359	1 912	2 531	3 212
10 a 16	73	409	821	1 301	1 847	2 454	3 120
11 a 17	40	377	789	1 267	1 806	2 403	3 053
12 a 18	16	355	766	1 241	1 772	2 357	2 990
13 a 19	0	340	751	1 222	1 745	2 316	2 932
14 a 20	–11	331	741	1 207	1 722	2 281	2 880
15 a 21	–18	326	735	1 196	1 702	2 249	2 832
16 a 22	–23	322	728	1 184	1 681	2 215	2 783
17 a 23	–27	318	721	1 171	1 659	2 181	2 733
18 a 24	–31	314	715	1 158	1 638	2 148	2 687

Niñas:

Intervalo de edad (meses)	Desviación estándar (incremento de peso en g)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0 a 6	2 395	2 862	3 417	4 079	4 870	5 820	6 964
1 a 7	1 889	2 324	2 843	3 462	4 201	5 085	6 141
2 a 8	1 421	1 824	2 305	2 878	3 559	4 366	5 320
3 a 9	1 032	1 411	1 864	2 403	3 039	3 784	4 653
4 a 10	725	1 092	1 532	2 052	2 658	3 360	4 164
5 a 11	486	852	1 288	1 799	2 386	3 053	3 802

(*continúa*)

Intervalo de edad (meses)	Desviación estándar (incremento de peso en g) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
6 a 12	308	677	1 114	1 618	2 189	2 825	3 527
7 a 13	182	554	992	1 489	2 044	2 652	3 311
8 a 14	93	470	908	1 400	1 941	2 526	3 153
9 a 15	34	415	855	1 343	1 875	2 444	3 049
10 a 16	–2	381	822	1 309	1 835	2 397	2 991
11 a 17	–20	362	802	1 288	1 815	2 376	2 969
12 a 18	–26	352	789	1 275	1 803	2 368	2 967
13 a 19	–27	345	778	1 264	1 795	2 366	2 974
14 a 20	–26	338	768	1 253	1 787	2 365	2 984
15 a 21	–30	330	756	1 242	1 779	2 364	2 993
16 a 22	–38	317	742	1 228	1 768	2 358	2 995
17 a 23	–51	301	724	1 210	1 752	2 345	2 986
18 a 24	–66	283	705	1 191	1 733	2 328	2 972

Incremento de longitud bimestral durante el primer año de vida

- **Puntaje Z. *World Health Organization*, 2006[2]**

Niños:

Intervalo de edad (meses)	Desviación estándar (incremento de longitud en cm)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0 a 2	5.1	6.2	7.3	8.5	9.6	10.8	11.9
1 a 3	4.1	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
2 a 4	2.7	3.7	4.6	5.6	6.5	7.5	8.5
3 a 5	1.7	2.6	3.6	4.5	5.4	6.4	7.4
4 a 6	1.1	1.9	2.8	3.7	4.6	5.6	6.5
5 a 7	0.7	1.5	2.4	3.2	4.1	5.0	5.9
6 a 8	0.5	1.3	2.1	3.0	3.8	4.7	5.5
7 a 9	0.4	1.2	2.0	2.8	3.6	4.5	5.4
8 a 10	0.3	1.1	1.9	2.7	3.5	4.4	5.2
9 a 11	0.2	1.0	1.8	2.6	3.4	4.2	5.1
10 a 12	0.2	0.9	1.7	2.5	3.3	4.1	4.9

Niñas:

Intervalo de edad (meses)	Desviación estándar (incremento de longitud en cm)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0 a 2	4.6	5.7	6.8	7.9	9.0	10.1	11.3
1 a 3	3.5	4.5	5.4	6.4	7.3	8.3	9.3
2 a 4	2.4	3.3	4.2	5.2	6.1	7.0	7.9
3 a 5	1.6	2.5	3.4	4.3	5.2	6.1	7.0
4 a 6	1.0	1.9	2.7	3.6	4.5	5.3	6.2
5 a 7	0.7	1.5	2.4	3.2	4.0	4.8	5.7
6 a 8	0.5	1.3	2.2	3.0	3.8	4.7	5.5
7 a 9	0.4	1.2	2.1	2.9	3.7	4.5	5.4
8 a 10	0.4	1.1	1.9	2.7	3.5	4.3	5.2
9 a 11	0.3	1.1	1.8	2.6	3.4	4.2	5.0
10 a 12	0.2	1.0	1.8	2.5	3.3	4.1	4.9

Incremento de longitud semestral

- **Puntaje Z.** ***World Health Organization*****, 2006**[2]

Niños:

Intervalo de edad (meses)	Desviación estándar (incremento de longitud en cm)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0 a 6	12.7	14.3	16.0	17.7	19.3	21.0	22.7
1 a 7	10.0	11.5	13.1	14.7	16.3	18.0	19.6
2 a 8	7.8	9.3	10.8	12.3	13.8	15.4	17.0
3 a 9	6.4	7.7	9.2	10.6	12.0	13.5	15.0
4 a 10	5.4	6.7	8.1	9.4	10.8	12.1	13.5
5 a 11	4.9	6.1	7.4	8.6	9.9	11.2	12.6
6 a 12	4.5	5.7	6.9	8.1	9.3	10.6	11.9
7 a 13	4.3	5.4	6.6	7.7	8.9	10.1	11.3
8 a 14	4.1	5.2	6.3	7.4	8.6	9.7	10.9
9 a 15	3.9	5.0	6.1	7.2	8.3	9.4	10.5
10 a 16	3.8	4.8	5.9	6.9	8.0	9.1	10.2
11 a 17	3.6	4.6	5.7	6.7	7.7	8.8	9.9

(*continúa*)

Intervalo de edad (meses)	Desviación estándar (incremento de longitud en cm) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
12 a 18	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.6	9.6
13 a 19	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.4
14 a 20	3.2	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.2
15 a 21	3.1	4.0	5.0	5.9	6.9	7.9	9.0
16 a 22	2.9	3.9	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8
17 a 23	2.8	3.7	4.7	5.6	6.6	7.6	8.6
18 a 24	2.7	3.6	4.6	5.5	6.5	7.4	8.4

Niñas:

Intervalo de edad (meses)	Desviación estándar (incremento de longitud en cm)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
0 a 6	11.8	13.3	14.9	16.5	18.1	19.8	21.6
1 a 7	9.6	11.0	12.4	13.9	15.4	17.0	18.6
2 a 8	7.8	9.1	10.4	11.8	13.2	14.7	16.2
3 a 9	6.7	7.8	9.1	10.3	11.7	13.1	14.5
4 a 10	5.8	7.0	8.1	9.3	10.6	11.9	13.3
5 a 11	5.3	6.4	7.5	8.7	9.9	11.2	12.5
6 a 12	5.0	6.0	7.1	8.2	9.4	10.6	11.9
7 a 13	4.7	5.7	6.8	7.9	9.0	10.3	11.5
8 a 14	4.4	5.4	6.5	7.6	8.7	9.9	11.2
9 a 15	4.2	5.2	6.2	7.3	8.5	9.6	10.9
10 a 16	4.0	5.0	6.0	7.1	8.2	9.4	10.6
11 a 17	3.8	4.8	5.8	6.9	8.0	9.2	10.4
12 a 18	3.7	4.6	5.6	6.7	7.8	9.0	10.2
13 a 19	3.5	4.4	5.4	6.5	7.6	8.8	10.0
14 a 20	3.4	4.3	5.3	6.3	7.4	8.6	9.8
15 a 21	3.2	4.1	5.1	6.1	7.2	8.4	9.6
16 a 22	3.1	4.0	5.0	6.0	7.1	8.2	9.4
17 a 23	3.0	3.8	4.8	5.8	6.9	8.0	9.1
18 a 24	2.8	3.7	4.6	5.6	6.7	7.8	8.9

Indicadores de desarrollo

Perímetro cefálico de acuerdo con la edad

- **Percentiles.** ***World Health Organization*****, 2006**[2]

Niños:

Edad		Percentil (perímetro cefálico en cm)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
0, 0	0	31.5	32.1	32.4	33.1	33.6	34.5	35.3	35.8	36.6	36.9	37.4
0, 1	1	34.6	35.1	35.4	36.1	36.5	37.3	38.1	38.5	39.2	39.5	40.0
0, 2	2	36.4	36.9	37.2	37.9	38.3	39.1	39.9	40.3	41.1	41.3	41.9
0, 3	3	37.8	38.3	38.6	39.3	39.7	40.5	41.3	41.7	42.5	42.7	43.3
0, 4	4	38.9	39.4	39.7	40.4	40.8	41.6	42.4	42.9	43.6	43.9	44.4
0, 5	5	39.7	40.3	40.6	41.3	41.7	42.6	43.4	43.8	44.5	44.8	45.4
0, 6	6	40.5	41.0	41.3	42.1	42.5	43.3	44.2	44.6	45.3	45.6	46.2
0, 7	7	41.1	41.7	42.0	42.7	43.1	44.0	44.8	45.3	46.0	46.3	46.8
0, 8	8	41.6	42.2	42.5	43.2	43.7	44.5	45.4	45.8	46.6	46.9	47.4
0, 9	9	42.1	42.6	42.9	43.7	44.2	45.0	45.8	46.3	47.1	47.4	47.9
0, 10	10	42.5	43.0	43.3	44.1	44.6	45.4	46.3	46.7	47.5	47.8	48.4
0, 11	11	42.8	43.4	43.7	44.4	44.9	45.8	46.6	47.1	47.9	48.2	48.7
1, 0	12	43.1	43.6	44.0	44.7	45.2	46.1	46.9	47.4	48.2	48.5	49.1
1, 1	13	43.3	43.9	44.2	45.0	45.5	46.3	47.2	47.7	48.5	48.8	49.3
1, 2	14	43.6	44.1	44.4	45.2	45.7	46.6	47.5	47.9	48.7	49.0	49.6
1, 3	15	43.8	44.3	44.7	45.5	45.9	46.8	47.7	48.2	49.0	49.3	49.8
1, 4	16	44.0	44.5	44.8	45.6	46.1	47.0	47.9	48.4	49.2	49.5	50.1
1, 5	17	44.1	44.7	45.0	45.8	46.3	47.2	48.1	48.6	49.4	49.7	50.3
1, 6	18	44.3	44.9	45.2	46.0	46.5	47.4	48.3	48.7	49.6	49.9	50.5
1, 7	19	44.4	45.0	45.3	46.2	46.6	47.5	48.4	48.9	49.7	50.0	50.6
1, 8	20	44.6	45.2	45.5	46.3	46.8	47.7	48.6	49.1	49.9	50.2	50.8
1, 9	21	44.7	45.3	45.6	46.4	46.9	47.8	48.7	49.2	50.1	50.4	51.0
1, 10	22	44.8	45.4	45.8	46.6	47.1	48.0	48.9	49.4	50.2	50.5	51.1
1, 11	23	45.0	45.6	45.9	46.7	47.2	48.1	49.0	49.5	50.3	50.7	51.3
2, 0	24	45.1	45.7	46.0	46.8	47.3	48.3	49.2	49.7	50.5	50.8	51.4

Niñas:

Edad		Percentil (perímetro cefálico en cm)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
0, 0	0	31.1	31.7	31.9	32.7	33.1	33.9	34.7	35.1	35.8	36.1	36.6
0, 1	1	33.8	34.3	34.6	35.3	35.8	36.5	37.3	37.8	38.5	38.8	39.3
0, 2	2	35.4	36.0	36.3	37.0	37.4	38.3	39.1	39.5	40.2	40.5	41.1
0, 3	3	36.6	37.2	37.5	38.2	38.7	39.5	40.4	40.8	41.6	41.9	42.4
0, 4	4	37.6	38.2	38.5	39.3	39.7	40.6	41.4	41.9	42.7	43.0	43.5
0, 5	5	38.5	39.0	39.3	40.1	40.6	41.5	42.3	42.8	43.6	43.9	44.5
0, 6	6	39.2	39.7	40.1	40.8	41.3	42.2	43.1	43.5	44.3	44.6	45.2
0, 7	7	39.8	40.4	40.7	41.5	41.9	42.8	43.7	44.2	45.0	45.3	45.9
0, 8	8	40.3	40.9	41.2	42.0	42.5	43.4	44.3	44.7	45.6	45.9	46.5
0, 9	9	40.7	41.3	41.6	42.4	42.9	43.8	44.7	45.2	46.0	46.3	46.9
0, 10	10	41.1	41.7	42.0	42.8	43.3	44.2	45.1	45.6	46.4	46.8	47.4
0, 11	11	41.4	42.0	42.4	43.2	43.7	44.6	45.5	46.0	46.8	47.1	47.7
1, 0	12	41.7	42.3	42.7	43.5	44.0	44.9	45.8	46.3	47.1	47.5	48.1
1, 1	13	42.0	42.6	42.9	43.8	44.3	45.2	46.1	46.6	47.4	47.7	48.3
1, 2	14	42.2	42.9	43.2	44.0	44.5	45.4	46.3	46.8	47.7	48.0	48.6
1, 3	15	42.5	43.1	43.4	44.2	44.7	45.7	46.6	47.1	47.9	48.2	48.8
1, 4	16	42.7	43.3	43.6	44.4	44.9	45.9	46.8	47.3	48.1	48.5	49.1
1, 5	17	42.9	43.5	43.8	44.6	45.1	46.1	47.0	47.5	48.3	48.7	49.3
1, 6	18	43.0	43.6	44.0	44.8	45.3	46.2	47.2	47.7	48.5	48.8	49.5
1, 7	19	43.2	43.8	44.1	45.0	45.5	46.4	47.3	47.8	48.7	49.0	49.6
1, 8	20	43.4	44.0	44.3	45.1	45.6	46.6	47.5	48.0	48.9	49.2	49.8
1, 9	21	43.5	44.1	44.5	45.3	45.8	46.7	47.7	48.2	49.0	49.4	50.0
1, 10	22	43.7	44.3	44.6	45.4	46.0	46.9	47.8	48.3	49.2	49.5	50.1
1, 11	23	43.8	44.4	44.7	45.6	46.1	47.0	48.0	48.5	49.3	49.7	50.3
2, 0	24	43.9	44.6	44.9	45.7	46.2	47.2	48.1	48.6	49.5	49.8	50.4

- **Interpretación**

NOM-031-SSA2-1999:[3]

Percentil	Interpretación
< 3	Requiere atención médica
3 a 97	Normal
> 97	Requiere atención médica

- **Ejemplo**

Género: niño
Edad: 1 año, 6 meses
Perímetro cefálico: 46.9 cm
Percentil: entre el percentil 25 y 50
Perímetro cefálico de acuerdo con la edad: normal

Pautas de desarrollo dentario transitorio

- **Behrman y colaboradores, 2004[25]**

Dientes	Erupción (meses)
Incisivos centrales inferiores	5 a 7
Incisivos laterales inferiores	7 a 10
Incisivos centrales superiores	6 a 8
Incisivos laterales superiores	8 a 11
Primero molares inferiores	10 a 16
Primeros molares superiores	10 a 16
Caninos inferiores	16 a 20
Caninos superiores	16 a 20
Segundos molares inferiores	20 a 30
Segundos molares superiores	20 a 30

Pautas de desarrollo psicomotor

- **CLAP-OPS-OMS, 1993[26]**

Edad (meses)	Motricidad gruesa	Motricidad fina	Lenguaje	Socialización
1	Sostiene cabeza en decúbito supino y en decúbito ventral Reflejos primarios positivos	Prensión palmar Succión Búsqueda	Emite sonidos para expresar placer	Fija la mirada en los rostros y los sigue a 90°

(*continúa*)

(*continuación*)

Edad (meses)	Motricidad gruesa	Motricidad fina	Lenguaje	Socialización
2	En posición de decúbito ventral, levanta la cabeza a 45° Reflejos primarios positivos	Succión y búsqueda positivo	Vocaliza (a, e, u)	Sonríe frente a rostros familiares
3	Sostiene la cabeza sentado En posición prona, levanta la cabeza	Sostiene sonajero por un momento y explora sus manos	Presta atención a voces conocidas Gorjea y balbucea	Sonríe ante situaciones de placer
4	Control de cabeza completo Vuelta completa de decúbito ventral a dorsal	Estira la mano para tomar objetos	Grita para llamar la atención Busca la fuente sonora con la mirada	Ríe a carcajadas
5	Acostado boca abajo, soporta su peso en las manos Se mantiene sentado un corto tiempo con apoyo anterior Reflejo de Moro débil	Pinza gruesa Mira objetos distantes	Imita los sonidos del habla	Intercambia miradas con el adulto conocido Sonríe al mirarse en un espejo
6	Mantiene la cabeza erecta sentado en una silla	Rescata el cubo que se le cae Comienza a masticar	Repite sílabas con ritmo (ba, ba, ba…)	Llora si le quitan un objeto
7	Sentado sostiene el tronco Se da la vuelta de boca abajo a boca arriba	Toma los objetos a su alcance y los sostiene Toma un cubo en cada mano y los examina	Explora todo lo que está a su alcance Percibe el enojo del adulto	Emite sílabas dobles (ba-ba, ga-ga) Está atento cuando le habla una persona conocida

(*continúa*)

(*continuación*)

Edad (meses)	Motricidad gruesa	Motricidad fina	Lenguaje	Socialización
8	Acostado boca abajo gira en forma circular Inicia apoyo en pies y manos para gateo	Saca un cubo o juguete de un frasco de boca ancha Revuelve con la cuchara por imitación	Cuando le hablan, emite diferentes sonidos como respuesta	Se asusta con personas desconocidas Encuentra objetos que se le ocultan bajo un trapo
9	Se mantiene sentado diez minutos sin apoyo Inicia gateo apoyándose sobre manos y rodillas	Destapa un juguete que ha sido cubierto Toma un cubo con participación de dedo pulgar (pinza inferior)	Comienza a imitar gestos simples Reconoce su nombre	Juega a tirar objetos y a esconderse No mide el peligro
10	Se sienta solo, sin ayuda y con la espalda recta Se levanta solo apoyándose en un mueble	Mira figuras en un libro Desenvuelve un cubo envuelto delante de él	Dice una palabra para referirse a diferentes cosas o personas Entiende la palabra "no"	Juega a la pelota con el adulto
11	Camina apoyado de ambas manos a los muebles Gatea	Agarra el lápiz en forma rudimentaria Imita garabatos	Señala objetos familiares cuando se le nombran Obedece órdenes sencillas que no van acompañadas de ademanes	Imita juegos de "palmaditas" Entrega y recibe juguetes con personas conocidas
12	Camina tomado de la mano Sentado, gira sobre sí mismo	Pinza fina completa Bebe de la taza	Comienza a utilizar sonidos onomatopéyicos (guau-miau) Dice de tres a cinco palabras	Toma una píldora del frasco

(*continúa*)

(*continuación*)

Edad (meses)	Motricidad gruesa	Motricidad fina	Lenguaje	Socialización
12 a 15	Camina solo Se balancea cuando camina	Avienta objetos Garabatea de manera espontánea Intenta construir torres de dos a tres cubos	Emite más de cinco palabras	Imita actividades de los adultos Introduce y retira objetos de un recipiente
16 a 18	Arroja una pelota hacia arriba Patea la pelota Empieza a subir escalones	Imita una línea horizontal con un lápiz Le da vueltas a las páginas de un libro Construye torres de tres cubos	Dice su nombre Obedece órdenes, acompañadas de gestos	Sostiene la cuchara para comer
19 a 21	Baja las escaleras con ayuda Camina hacia atrás	Encuentra dos objetos escondidos bajo tazas Intenta armar un rompecabezas Imita un tren empujando cubos Forma una torre de cuatro cubos	Vocabulario de más de 20 palabras Une dos palabras para formar una frase	Le gusta jugar con recipientes y pasar su contenido de uno a otro
21 a 23	Corre bien sin caerse Se para en un pie sin ayuda	Gira la cerradura de una puerta Hace torres de seis cubos Maneja bien la cuchara Imita un trazo circular y una cruz	Comienza a usar algunos verbos Nombra cuatro figuras de una ilustración	Dramatiza usando un muñeco

Régimen de alimentación

Estimación de necesidades energéticas

Cálculo del gasto energético en reposo (*GER*). Schofield, 1985[27]

Niños:

$$GER_{kcal/día} = \left(59.512 \times peso_{kg}\right) - 30.4$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.249 \times peso_{kg}\right) - 0.127$$

Niñas:

$$GER_{kcal/día} = \left(58.317 \times peso_{kg}\right) - 31.1$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.244 \times peso_{kg}\right) - 0.130$$

- **Ejemplo**
  Género: niño
  Peso: 7.2 kg

$$GER_{kcal/día} = \left(59.512 \times 7.2_{kg}\right) - 30.4 = 398_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.249 \times 7.2_{kg}\right) - 0.127 = 1.67_{mj/día}$$

- **Cálculo del gasto energético en reposo (*GER*). Schofield, 1985[27]**

Niños:

$$GER_{kcal/día} = \left(0.167 \times peso_{kg}\right) + \left(15.17 \times longitud_{cm}\right) - 617.6$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.0007 \times peso_{kg}\right) + \left(6.349 \times longitud_{m}\right) - 2.584$$

Niñas:

$$GER_{kcal/día} = (16.252 \times peso_{kg}) + (10.232 \times longitud_{cm}) - 413.5$$

$$GER_{mj/día} = (0.068 \times peso_{kg}) + (4.281 \times longitud_{m}) - 1.730$$

- **Ejemplo**

Género: niño
Longitud: 63.9 cm
Peso: 7.2 kg

$$GER_{kcal/día} = (0.167 \times 7.2_{kg}) + (15.17 \times 63.9_{cm}) - 617.6 = 353_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = (0.0007 \times 7.2_{kg}) + (6.349 \times 0.639_{m}) - 2.584 = 1.478_{mj/día}$$

- **Factores de actividad y lesión**

Page y colaboradores, 1994[28]

Factor de actividad:

Confinado en cama	1.1
Ambulatorio	1.2 a 1.3

Factor de lesión:

Retraso del crecimiento	1.5 a 2.0
Inanición	0.7
Infección	1.2 a 1.6
Traumatismo	1.1 a 1.8
Cirugía	1.2 a 1.5
Quemadura	1.5 a 2.5

- **Cálculo del requerimiento de energía estimado (*REE*), de acuerdo con el tipo de alimentación**
- **Primer año de vida. FAO/WHO/UNU, 2001[29]**

$$REE = GET + depósito\ de\ energía$$

- **Gasto energético total (*GET*)**

Lactantes alimentados al seno materno:

$$GET_{kcal/día} = 92.8 \times peso_{kg} - 152.0$$

$$GET_{mj/día} = 0.388 \times peso_{kg} - 0.635$$

Lactantes alimentados con sucedáneo de leche materna:

$$GET_{kcal/día} = 82.6 \times peso_{kg} - 29.0$$

$$GET_{mj/día} = 0.346 \times peso_{kg} - 0.122$$

Lactantes alimentados de ambas formas:

$$GET_{kcal/día} = 88.6 \times peso_{kg} - 99.4$$

$$GET_{mj/día} = 0.371 \times peso_{kg} - 0.416$$

- **Tablas de referencia**

Niños:

Edad (meses)	Peso (kg)	Aumento de peso (g/día)	Gasto energético total		Depósito de energía		Requerimiento de energía estimado			
			mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día
0 a 1	4.58	35.2	1.282	306	0.884	211	2.166	518	473	113
1 a 2	5.50	30.4	1.623	388	0.764	183	2.387	570	434	104
2 a 3	6.28	23.2	1.912	457	0.582	139	2.494	596	397	95
3 a 4	6.94	19.1	2.157	515	0.224	53	2.380	569	343	82
4 a 5	7.48	16.1	2.357	563	0.189	45	2.546	608	340	81
5 a 6	7.93	12.8	2.524	603	0.150	36	2.674	639	337	81
6 a 7	8.30	11.0	2.661	636	0.069	17	2.730	653	329	79
7 a 8	8.62	10.4	2.780	664	0.065	16	2.845	680	330	79
8 a 9	8.89	9.0	2.880	688	0.057	14	2.936	702	330	79
9 a 10	9.13	7.9	2.969	710	0.089	21	3.058	731	335	80
10 a 11	9.37	7.7	3.058	731	0.087	21	3.145	752	336	80
11 a 12	9.62	8.2	3.150	753	0.093	22	3.243	775	337	81

Niñas:

Edad (meses)	Peso (kg)	Aumento de peso (g/día)	Gasto energético total		Depósito de energía		Requerimiento de energía estimado			
			mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día
0 a 1	4.35	28.3	1.197	286	0.746	178	1.942	464	447	107
1 a 2	5.14	25.5	1.490	356	0.672	161	2.162	517	421	101
2 a 3	5.82	21.2	1.742	416	0.559	134	2.301	550	395	94
3 a 4	6.41	18.4	1.960	469	0.285	68	2.245	537	350	84
4 a 5	6.92	15.5	2.149	514	0.239	57	2.389	571	345	83
5 a 6	7.35	12.8	2.309	552	0.199	47	2.507	599	341	82
6 a 7	7.71	11.0	2.442	584	0.083	20	2.525	604	328	78
7 a 8	8.03	9.2	2.561	612	0.069	17	2.630	629	328	78
8 a 9	8.31	8.4	2.665	637	0.063	15	2.728	652	328	78
9 a 10	8.55	7.7	2.754	658	0.074	18	2.828	676	331	79
10 a 11	8.78	6.6	2.839	679	0.063	15	2.902	694	331	79
11 a 12	9.00	6.3	2.920	698	0.060	14	2.981	712	331	79

Por tipo de alimentación:

Edad (meses)	Forma de alimentación								
	Lactancia materna			Sucedáneo de leche materna			Ambas		
	Niño	Niña	Promedio	Niño	Niña	Promedio	Niño	Niña	Promedio
	kcal/kg/día								
1	106	99	102	122	117	120	113	107	110
2	98	95	97	110	108	109	104	101	102
3	91	90	90	100	101	100	95	94	95
4	79	80	79	86	89	87	82	84	83
5	79	79	79	85	87	86	81	82	82
6	78	79	78	83	85	84	81	81	81
7	76	76	76	81	81	81	79	78	79
8	77	76	76	81	81	81	79	78	79
9	77	76	77	81	81	81	79	78	79

(*continúa*)

Edad (meses)	Forma de alimentación (*continuación*)								
	Lactancia materna			Sucedáneo de leche materna			Ambas		
	Niño	Niña	Promedio	Niño	Niña	Promedio	Niño	Niña	Promedio
10	79	77	78	82	81	81	80	79	80
11	79	77	78	82	81	81	80	79	80
12	79	77	78	82	81	81	81	79	80
	kj/kg/día								
1	445	415	430	510	490	500	475	445	460
2	410	395	405	460	455	460	435	420	430
3	380	375	380	420	420	420	395	395	395
4	330	335	330	360	370	365	345	350	345
5	330	330	330	355	365	360	340	345	345
6	325	330	330	350	355	355	335	340	340
7	320	315	320	340	340	340	330	330	330
8	320	320	320	340	340	340	330	330	330
9	325	320	320	340	340	340	330	330	330
10	330	325	325	340	340	340	335	330	335
11	330	325	325	340	340	340	335	330	335
12	330	325	330	345	340	340	335	330	335

Incremento del requerimiento de energía para permitir el doble de la tasa de crecimiento normal en niños de 6 a 24 meses de edad:

Edad (meses)	Promedio de aumento de peso (g/kg/día)	Incremento sobre el requerimiento de energía (%)
6 a 9	1.83	14.5
9 a 12	1.15	8.5
12 a 18	0.67	5.0
18 a 24	0.51	3.5

Cálculo del requerimiento de energía estimado (*REE*)

- ***Institute of Medicine*, 2005**[30]

$$REE_{kcal/día} = GET_{kcal/día} + depósito\ de\ energía$$

De 0 a 3 meses:

$$REE_{kcal/día} = \left(89 \times peso_{kg} - 100\right) + 175$$

De 4 a 6 meses:

$$REE_{kcal/día} = (89 \times peso_{kg} - 100) + 56$$

De 7 a 12 meses:

$$REE_{kcal/día} = (89 \times peso_{kg} - 100) + 22$$

De 13 a 36 meses:

$$REE_{kcal/día} = (89 \times peso_{kg} - 100) + 20$$

- **Tablas de referencia**

Niños:

Edad (meses)	Peso (kg)	Gasto energético total (kcal/día)	Depósito de energía (kcal/día)	Requerimiento de energía estimado (kcal/día)
1	4.4	292	180	472
2	5.3	372	195	567
3	6.0	434	138	572
4	6.7	496	52	548
5	7.3	550	46	596
6	7.9	603	42	645
7	8.4	648	20	668
8	8.9	692	18	710
9	9.3	728	18	746
10	9.7	763	30	793
11	10.0	790	27	817
12	10.3	817	27	844
15	11.1	888	20	908
18	11.7	941	20	961
21	12.2	986	20	1 006
24	12.7	1 030	20	1 050
27	13.1	1 066	20	1 086
30	13.5	1 101	20	1 121
33	13.9	1 137	20	1 157
35	14.2	1 164	20	1 184

Niñas:

Edad (meses)	Peso (kg)	Gasto energético total (kcal/día)	Depósito de energía (kcal/día)	Requerimiento de energía estimado (kcal/día)
1	4.2	274	164	438
2	4.9	336	164	500
3	5.5	389	132	521
4	6.1	443	65	508
5	6.7	496	57	553
6	7.2	541	52	593
7	7.7	585	23	608
8	8.1	621	22	643
9	8.5	656	22	678
10	8.9	692	25	717
11	9.2	719	23	742
12	9.5	745	23	768
15	10.3	817	20	837
18	11.0	879	20	899
21	11.6	932	20	952
24	12.1	977	20	997
27	12.5	1 013	20	1 033
30	13.0	1 057	20	1 077
33	13.4	1 093	20	1 113
35	13.7	1 119	20	1 139

Selección de las recomendaciones de nutrimentos

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2005-2008[31,32]**

Nutrimento/ compuesto	0 a 6 meses	6 a 12 meses	1 a 2 años
Ácido ascórbico	40 mg*	50 mg*	15 mg*
Ácido fólico	76 µgEF**	96 µgEF**	168 µgEF**
Ácido pantoténico	1.7 mg**	1.8 mg**	2.0 mg**
Ácidos grasos monoinsaturados	–*	–*	Por diferencia*
Ácidos grasos poliinsaturados	6 a 10%*	6 a 10%*	6 a 10%*
Ácidos grasos poliinsaturados n-3	1*	1*	1 a 2*

(*continúa*)

(*continuación*)

Nutrimento/ compuesto	0 a 6 meses	6 a 12 meses	1 a 2 años
Ácidos grasos poliinsaturados n-6	~ 8%*	~ 6%*	5 a 8%*
Ácidos grasos saturados	_*	_*	< 7%*
Agua	250 a 850 ml/ día**	950 a 1 300 ml/ día**	1 150 a 1 500 ml/día**
Calciferol	5 µg**	5 µg**	5 µg**
Calcio	210 mg**	270 mg**	500 mg**
Cianocobalamina	0.3 µg**	0.5 µg**	0.8 µg*
Cinc	s/i	3.8 mg**	4.0 mg*
Cobre	220 µg**	220 µg**	340 µg*
Colesterol	120 a 130 mg/ día*	120 a 130 mg/ día*	120 a 130 mg/ día*
Cromo	0.2 µg**	5.5 µg**	11.0 µg**
Flúor	0.01 mg**	0.45 mg**	0.60 mg**
Fósforo	100 mg**	275 mg**	460 mg*
Hidratos de carbono	60 g/día*	95 g/día*	130 g/día*
Hierro	s/i	16 mg**	13 mg**
Iodo	110 µg**	130 µg**	65 µg*
Lípidos	55%*	40 a 55%*	25 a 35%*
Magnesio	36 mg**	90 mg**	80 mg*
Niacina	2 mg**	4 mg**	6 mg*
Piridoxina	0.1 mg**	0.3 mg**	0.4 mg*
Proteína	2.0 g/kg/día*	1.1 g/kg/día*	1.0 g/kg/día*
Retinol	s/i	s/i	300 µgER**
Riboflavina	0.3 mg**	0.4 mg**	0.4 mg*
Selenio	14 µg**	21 µg**	20 µg*
Tiamina	0.2 mg**	0.3 mg**	0.4 mg*
Tocoferol	4 mg**	5 mg**	6 mg*
Ubiquinona	2.0 µg**	2.5 µg**	30 µg**

* Ingesta diaria recomendada (*IDR*).
** Ingesta diaria sugerida (*IDS*).
s/i: sin información suficiente para establecer una *IDS*.

Referencias

1. Gunn V., Nechyba C. *Harriet Lane Handbook*, 16a. ed. Filadelfia, PA: Mosby, 2002: 234-235.
2. World Health Organization. The WHO Child Growth Standards. Geneve, 2006. Disponible en: http://www.who.int/childgrowth/en/index.html [acceso en marzo de 2011].
3. Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, para la atención a la salud del niño.
4. Organización Mundial de la Salud. *Curso de capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño.* Ginebra: OMS, 2008.
5. Gómez F. Desnutrición. *Bol Méd Hosp Inf Méx*, 1946(3): 543-551.
6. Waterlow J.C. Note on the assessment and classification of protein energy malnutrition in children. *Lancet*, 1973; 2:87-89.
7. Waterlow J.C. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *British Medical Journal*, 1972; 3: 566-569.
8. De Onís M., Mei Z. The development of MUAC-for-age reference data recommended by a WHO Expert Committee. *Bulletin of the World Health Organization*, 1997; 75(1): 11-18.
9. Mei Z., Grummer-Strawn L.M., De Onís M. El desarrollo de valores de referencia para el perímetro braquial según la estatura y su comparación con otros indicadores utilizados para el tamizaje del estado nutricional. *Rev Panam Salud Pública*, 1998; 4(3): 187-195.
10. Rolland-Cachera M.F., Brambilla P., Manzoni P., Akrout M., Sironi S., Del Maschio A., Chiumello G. Body composition assessed on the basis of arm circumference and triceps skinfold thickness: a new index validated in children by magnetic resonance imaging. *Am J Clin Nutr*, 1997; 65: 1709-1713.
11. Jelliffe E.F.P., Jellife D.B. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J Trop Pediatr*, 1969; 32: 1527-1530.
12. Frisancho A.R. *Antropometric standars for the assessment of growth and nutritional status.* Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press, 1990.
13. Weststrate J.A., Deurenberg P. Body composition in children. Proposal for a method for calculating body fat percentage from total density or skinfold thickness measurements. *Am J Clin Nutr*, 1989; 50: 1104-1115.
14. Benedict A., Gilger M., Klish W. *et al. The Baylor Pediatric Nutrition Handbook*, 4a. ed. Houston, TX: Baylor College of Medicine, 2004.
15. Kilham H., Isaacs D. (eds.). *Endocrinology and Diabetes. The Children's Hospital at Westmead handbook. Clinical practice guidelines for paediatrics.* McGraw-Hill, 2003:7.
16. Alleyne G.A.O., Hay R.W., Picou D.I., Stanfield J.P., Whitehead R.G. *Protein-energy malnutrition.* Londres, Reino Unido: Arnold, 1977.
17. Lifshitz F., Moses-Find N., Lifshitz J.Z. *How to measure children's nutrition. Children's nutrition.* Boston: Jones and Bartlett Publishers, 1991.

18. Gottschlich, Matarese M. Nutrition Support Dietetics. *ASPEN*, 1993.
19. Shakuntla P., Chandra R.K. Regulación nutricional de la resistencia del huésped y valor predictivo de las pruebas inmunológicas en la evaluación del resultado final. *Clin Pediatr NA*, 1985; 2: 529-545.
20. Viteri F.E., Alvarado J. The creatinine height index: its use in the estimation of the degree of protein depletion and repletion in protein-calorie malnourished children. *Pediatrics*, 1970; 46: 696-706.
21. Blackburn G.L., Bistrian B.R., Maini B.S., Schlamn H.T. Smith M.F. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patients. *J Parent Ent Nutr*, 1977; 1: 11-22.
22. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations to Prevent and Control Iron Deficiency in the United States. *MMWR*, 1998; 47(Núm RR-3): 1-29.
23. Gibson R. *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford: Oxford University Press, 1990.
24. Latham M.C. *Nutrición humana en el mundo en desarrollo*. Colección FAO: *Alimentación y nutrición* núm 29. Food and Agriculture Organization, 2002.
25. Behrman R.E., Kliegman R.M., Jenson H.B. *Nelson Tratado de Pediatría*, 17a. ed. Madrid: Elsevier-Saunders, 2004.
26. Díaz-Roselló J.L., Martell M., Diaz A.G., Giacomini H., Martínez G., Simini F., López R., Schwarcz R., Moreno E. (ed.). CLAP-OPS-OMS. *Sistema informático del niño. Publicación científica CLAP* núm 1204, 3a. ed. CLAP-OPS-OMS. 1993.
27. Schofield W.N. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr*, 1985; 39C(supl 1): 5-41.
28. Page C., Hardin T., Melnik G. *Nutritional Assessment and support*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1994.
29. FAO/WHO/UNU. *Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Roma, FAO/WHO/UNU, 2001: 11-19.
30. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, the National Academies. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids*. Washington, DC: The National Academies Press, 2005: 164-171.
31. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (eds.). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. II. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra*. México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
32. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (eds.). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. I*. México. Editorial Médica Panamericana, 2005.

Capítulo 5

Preescolar

Vigilancia de la nutrición

Estimación de medidas y dimensiones antropométricas

Superficie corporal (SC)

Área de superficie corporal (*ASC*) mediante peso. Gunn y Nechyba, 2002[1]

Peso entre 10 y 20 kg:

$$ASC_{m^2} = (Peso_{kg} \times 0.03) + 0.2$$

Peso entre 20 y 40 kg:

$$ASC_{m^2} = (Peso_{kg} \times 0.02) + 0.4$$

- **Ejemplo**

Peso: 14.5 kg

$$ASC_{m^2} = (14.5_{kg} \times 0.03) + 0.2 = 0.63_{m^2}$$

Evaluación del estado de nutrición

Indicadores antropométricos

Peso de acuerdo con la edad

Puntaje Z. *World Health Organization*, 2006[2]

Niños:

Edad		Desviación estándar (peso en kg)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
2, 0	24	8.6	9.7	10.8	12.2	13.6	15.3	17.1
2, 1	25	8.8	9.8	11.0	12.4	13.9	15.5	17.5
2, 2	26	8.9	10.0	11.2	12.5	14.1	15.8	17.8
2, 3	27	9.0	10.1	11.3	12.7	14.3	16.1	18.1
2, 4	28	9.1	10.2	11.5	12.9	14.5	16.3	18.4
2, 5	29	9.2	10.4	11.7	13.1	14.8	16.6	18.7
2, 6	30	9.4	10.5	11.8	13.3	15.0	16.9	19.0
2, 7	31	9.5	10.7	12.0	13.5	15.2	17.1	19.3
2, 8	32	9.6	10.8	12.1	13.7	15.4	17.4	19.6
2, 9	33	9.7	10.9	12.3	13.8	15.6	17.6	19.9
2, 10	34	9.8	11.0	12.4	14.0	15.8	17.8	20.2
2, 11	35	9.9	11.2	12.6	14.2	16.0	18.1	20.4
3, 0	36	10.0	11.3	12.7	14.3	16.2	18.3	20.7
3, 1	37	10.1	11.4	12.9	14.5	16.4	18.6	21.0
3, 2	38	10.2	11.5	13.0	14.7	16.6	18.8	21.3
3, 3	39	10.3	11.6	13.1	14.8	16.8	19.0	21.6
3, 4	40	10.4	11.8	13.3	15.0	17.0	19.3	21.9
3, 5	41	10.5	11.9	13.4	15.2	17.2	19.5	22.1
3, 6	42	10.6	12.0	13.6	15.3	17.4	19.7	22.4
3, 7	43	10.7	12.1	13.7	15.5	17.6	20.0	22.7
3, 8	44	10.8	12.2	13.8	15.7	17.8	20.2	23.0
3, 9	45	10.9	12.4	14.0	15.8	18.0	20.5	23.3
3, 10	46	11.0	12.5	14.1	16.0	18.2	20.7	23.6
3, 11	47	11.1	12.6	14.3	16.2	18.4	20.9	23.9

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
4, 0	48	11.2	12.7	14.4	16.3	18.6	21.2	24.2
4, 1	49	11.3	12.8	14.5	16.5	18.8	21.4	24.5
4, 2	50	11.4	12.9	14.7	16.7	19.0	21.7	24.8
4, 3	51	11.5	13.1	14.8	16.8	19.2	21.9	25.1
4, 4	52	11.6	13.2	15.0	17.0	19.4	22.2	25.4
4, 5	53	11.7	13.3	15.1	17.2	19.6	22.4	25.7
4, 6	54	11.8	13.4	15.2	17.3	19.8	22.7	26.0
4, 7	55	11.9	13.5	15.4	17.5	20.0	22.9	26.3
4, 8	56	12.0	13.6	15.5	17.7	20.2	23.2	26.6
4, 9	57	12.1	13.7	15.6	17.8	20.4	23.4	26.9
4, 10	58	12.2	13.8	15.8	18.0	20.6	23.7	27.2
4, 11	59	12.3	14.0	15.9	18.2	20.8	23.9	27.6
5, 0	60	12.4	14.1	16.0	18.3	21.0	24.2	27.9

Niñas:

Edad		Desviación estándar (peso en kg)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
2, 0	24	8.1	9.0	10.2	11.5	13.0	14.8	17.0
2, 1	25	8.2	9.2	10.3	11.7	13.3	15.1	17.3
2, 2	26	8.4	9.4	10.5	11.9	13.5	15.4	17.7
2, 3	27	8.5	9.5	10.7	12.1	13.7	15.7	18.0
2, 4	28	8.6	9.7	10.9	12.3	14.0	16.0	18.3
2, 5	29	8.8	9.8	11.1	12.5	14.2	16.2	18.7
2, 6	30	8.9	10.0	11.2	12.7	14.4	16.5	19.0
2, 7	31	9.0	10.1	11.4	12.9	14.7	16.8	19.3
2, 8	32	9.1	10.3	11.6	13.1	14.9	17.1	19.6
2, 9	33	9.3	10.4	11.7	13.3	15.1	17.3	20.0
2, 10	34	9.4	10.5	11.9	13.5	15.4	17.6	20.3
2, 11	35	9.5	10.7	12.0	13.7	15.6	17.9	20.6

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
3, 0	36	9.6	10.8	12.2	13.9	15.8	18.1	20.9
3, 1	37	9.7	10.9	12.4	14.0	16.0	18.4	21.3
3, 2	38	9.8	11.1	12.5	14.2	16.3	18.7	21.6
3, 3	39	9.9	11.2	12.7	14.4	16.5	19.0	22.0
3, 4	40	10.1	11.3	12.8	14.6	16.7	19.2	22.3
3, 5	41	10.2	11.5	13.0	14.8	16.9	19.5	22.7
3, 6	42	10.3	11.6	13.1	15.0	17.2	19.8	23.0
3, 7	43	10.4	11.7	13.3	15.2	17.4	20.1	23.4
3, 8	44	10.5	11.8	13.4	15.3	17.6	20.4	23.7
3, 9	45	10.6	12.0	13.6	15.5	17.8	20.7	24.1
3, 10	46	10.7	12.1	13.7	15.7	18.1	20.9	24.5
3, 11	47	10.8	12.2	13.9	15.9	18.3	21.2	24.8
4, 0	48	10.9	12.3	14.0	16.1	18.5	21.5	25.2
4, 1	49	11.0	12.4	14.2	16.3	18.8	21.8	25.5
4, 2	50	11.1	12.6	14.3	16.4	19.0	22.1	25.9
4, 3	51	11.2	12.7	14.5	16.6	19.2	22.4	26.3
4, 4	52	11.3	12.8	14.6	16.8	19.4	22.6	26.6
4, 5	53	11.4	12.9	14.8	17.0	19.7	22.9	27.0
4, 6	54	11.5	13.0	14.9	17.2	19.9	23.2	27.4
4, 7	55	11.6	13.2	15.1	17.3	20.1	23.5	27.7
4, 8	56	11.7	13.3	15.2	17.5	20.3	23.8	28.1
4, 9	57	11.8	13.4	15.3	17.7	20.6	24.1	28.5
4, 10	58	11.9	13.5	15.5	17.9	20.8	24.4	28.8
4, 11	59	12.0	13.6	15.6	18.0	21.0	24.6	29.2
5, 0	60	12.1	13.7	15.8	18.2	21.2	24.9	29.5

- **Interpretación**

NOM-031-SSA2-1999[3]

Desviación estándar	Clasificación
+2 a +3	Obesidad
+1 a +1.99	Sobrepeso
+1 a –1	Peso normal
–1 a –1.99	Desnutrición leve
–2 a –2.99	Desnutrición moderada
–3 y menos	Desnutrición grave

World Health Organization, 2008[4]

Desviación estándar	Interpretación
> +3	Problema de crecimiento*
> +2	Sobrepeso
> +1	Con riesgo de sobrepeso**
+1 a –2	Peso normal
< –2	Peso bajo
< –3	Peso bajo severo

* Un niño cuyo peso de acuerdo con la edad cae en este rango puede tener un problema de crecimiento, pero esto puede evaluarse mejor con el peso de acuerdo con la talla o el IMC de acuerdo con la edad.
** Un peso por encima de la desviación estándar +1 muestra un posible riesgo. La tendencia de un peso hacia la desviación estándar +2 muestra un riesgo definitivo.

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 3 años, 2 meses
Peso: 11.2 kg
Desviación estándar: < –1

Interpretación: desnutrición leve (NOM-031-SSA2-1999) o peso normal (*World Health Organization*, 2008)

Porcentaje de peso de acuerdo con la edad (*%PEd*). Gómez, 1946[5]

$$\%PEd = \frac{peso\ real_{kg}}{peso\ de\ referencia_{kg}} \times 100$$

Nota: el peso de referencia corresponde a la mediana de las tablas de referencia del indicador peso de acuerdo con la edad.

- **Interpretación**

%	Interpretación
> 90	Normal
76 a 90	Desnutrición de primer grado
60 a 75	Desnutrición de segundo grado
< 60	Desnutrición de tercer grado

- **Ejemplo**
  Género: niña
  Edad: 3 años, 2 meses
  Peso: 11.2 kg

$$\%PE = \frac{11.2_{kg}}{14.2_{kg}} \times 100 = 78.9$$

Interpretación: desnutrición de primer grado

Talla de acuerdo con la edad

- **Puntaje Z. *World Health Organization*, 2006[2]**

Niños:

Edad		Desviación estándar (talla en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
2, 0	24	78.0	81.0	84.1	87.1	90.2	93.2	96.3
2, 1	25	78.6	81.7	84.9	88.0	91.1	94.2	97.3
2, 2	26	79.3	82.5	85.6	88.8	92.0	95.2	98.3
2, 3	27	79.9	83.1	86.4	89.6	92.9	96.1	99.3
2, 4	28	80.5	83.8	87.1	90.4	93.7	97.0	100.3
2, 5	29	81.1	84.5	87.8	91.2	94.5	97.9	101.2
2, 6	30	81.7	85.1	88.5	91.9	95.3	98.7	102.1
2, 7	31	82.3	85.7	89.2	92.7	96.1	99.6	103.0
2, 8	32	82.8	86.4	89.9	93.4	96.9	100.4	103.9
2, 9	33	83.4	86.9	90.5	94.1	97.6	101.2	104.8
2, 10	34	83.9	87.5	91.1	94.8	98.4	102.0	105.6
2, 11	35	84.4	88.1	91.8	95.4	99.1	102.7	106.4
3, 0	36	85.0	88.7	92.4	96.1	99.8	103.5	107.2
3, 1	37	85.5	89.2	93.0	96.7	100.5	104.2	108.0
3, 2	38	86.0	89.8	93.6	97.4	101.2	105.0	108.8
3, 3	39	86.5	90.3	94.2	98.0	101.8	105.7	109.5
3, 4	40	87.0	90.9	94.7	98.6	102.5	106.4	110.3
3, 5	41	87.5	91.4	95.3	99.2	103.2	107.1	111.0

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
3, 6	42	88.0	91.9	95.9	99.9	103.8	107.8	111.7
3, 7	43	88.4	92.4	96.4	100.4	104.5	108.5	112.5
3, 8	44	88.9	93.0	97.0	101.0	105.1	109.1	113.2
3, 9	45	89.4	93.5	97.5	101.6	105.7	109.8	113.9
3, 10	46	89.8	94.0	98.1	102.2	106.3	110.4	114.6
3, 11	47	90.3	94.4	98.6	102.8	106.9	111.1	115.2
4, 0	48	90.7	94.9	99.1	103.3	107.5	111.7	115.9
4, 1	49	91.2	95.4	99.7	103.9	108.1	112.4	116.6
4, 2	50	91.6	95.9	100.2	104.4	108.7	113.0	117.3
4, 3	51	92.1	96.4	100.7	105.0	109.3	113.6	117.9
4, 4	52	92.5	96.9	101.2	105.6	109.9	114.2	118.6
4, 5	53	93.0	97.4	101.7	106.1	110.5	114.9	119.2
4, 6	54	93.4	97.8	102.3	106.7	111.1	115.5	119.9
4, 7	55	93.9	98.3	102.8	107.2	111.7	116.1	120.6
4, 8	56	94.3	98.8	103.3	107.8	112.3	116.7	121.2
4, 9	57	94.7	99.3	103.8	108.3	112.8	117.4	121.9
4, 10	58	95.2	99.7	104.3	108.9	113.4	118.0	122.6
4, 11	59	95.6	100.2	104.8	109.4	114.0	118.6	123.2
5, 0	60	96.1	100.7	105.3	110.0	114.6	119.2	123.9

Niñas:

Edad		Desviación estándar (talla en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
2, 0	24	76.0	79.3	82.5	85.7	88.9	92.2	95.4
2, 1	25	76.8	80.0	83.3	86.6	89.9	93.1	96.4
2, 2	26	77.5	80.8	84.1	87.4	90.8	94.1	97.4
2, 3	27	78.1	81.5	84.9	88.3	91.7	95.0	98.4
2, 4	28	78.8	82.2	85.7	89.1	92.5	96.0	99.4
2, 5	29	79.5	82.9	86.4	89.9	93.4	96.9	100.3

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
2, 6	30	80.1	83.6	87.1	90.7	94.2	97.7	101.3
2, 7	31	80.7	84.3	87.9	91.4	95.0	98.6	102.2
2, 8	32	81.3	84.9	88.6	92.2	95.8	99.4	103.1
2, 9	33	81.9	85.6	89.3	92.9	96.6	100.3	103.9
2, 10	34	82.5	86.2	89.9	93.6	97.4	101.1	104.8
2, 11	35	83.1	86.8	90.6	94.4	98.1	101.9	105.6
3, 0	36	83.6	87.4	91.2	95.1	98.9	102.7	106.5
3, 1	37	84.2	88.0	91.9	95.7	99.6	103.4	107.3
3, 2	38	84.7	88.6	92.5	96.4	100.3	104.2	108.1
3, 3	39	85.3	89.2	93.1	97.1	101.0	105.0	108.9
3, 4	40	85.8	89.8	93.8	97.7	101.7	105.7	109.7
3, 5	41	86.3	90.4	94.4	98.4	102.4	106.4	110.5
3, 6	42	86.8	90.9	95.0	99.0	103.1	107.2	111.2
3, 7	43	87.4	91.5	95.6	99.7	103.8	107.9	112.0
3, 8	44	87.9	92.0	96.2	100.3	104.5	108.6	112.7
3, 9	45	88.4	92.5	96.7	100.9	105.1	109.3	113.5
3, 10	46	88.9	93.1	97.3	101.5	105.8	110.0	114.2
3, 11	47	89.3	93.6	97.9	102.1	106.4	110.7	114.9
4, 0	48	89.8	94.1	98.4	102.7	107.0	111.3	115.7
4, 1	49	90.3	94.6	99.0	103.3	107.7	112.0	116.4
4, 2	50	90.7	95.1	99.5	103.9	108.3	112.7	117.1
4, 3	51	91.2	95.6	100.1	104.5	108.9	113.3	117.7
4, 4	52	91.7	96.1	100.6	105.0	109.5	114.0	118.4
4, 5	53	92.1	96.6	101.1	105.6	110.1	114.6	119.1
4, 6	54	92.6	97.1	101.6	106.2	110.7	115.2	119.8
4, 7	55	93.0	97.6	102.2	106.7	111.3	115.9	120.4
4, 8	56	93.4	98.1	102.7	107.3	111.9	116.5	121.1
4, 9	57	93.9	98.5	103.2	107.8	112.5	117.1	121.8
4, 10	58	94.3	99.0	103.7	108.4	113.0	117.7	122.4
4, 11	59	94.7	99.5	104.2	108.9	113.6	118.3	123.1
5, 0	60	95.2	99.9	104.7	109.4	114.2	118.9	123.7

- **Interpretación**

NOM-031-SSA2-1999[3]

Desviación estándar en relación con la mediana	Clasificación
+2 a +3	Alta
+1 a +1.99	Ligeramente alta
+1 a –1	Estatura normal
–1 a –1.99	Ligeramente baja
–2 y menos	Baja

World Health Organization, 2008[4]

Desviación estándar	Interpretación
> +3	Talla muy alta*
+3 a –2	Talla normal
< –2	Talla baja
< –3	Talla baja severa

* Una estatura muy alta en raras ocasiones es un problema, a menos que se trate de un caso extremo que indique la presencia de trastornos endocrinos, como un tumor que produce hormona del crecimiento.

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 3 años, 2 meses
Talla: 88.4 cm
Desviación estándar: < –2
Interpretación: baja (NOM-031-SSA2-1999) o talla baja (*World Health Organization*, 2008)

- **Porcentaje de talla, de acuerdo con la edad (*%TEd*). Waterlow, 1973[6]**

$$\%TE = \frac{talla\ real_{cm}}{talla\ de\ referencia_{cm}} \times 100$$

Nota: la talla de referencia corresponde a la mediana de las tablas de referencia del indicador talla de acuerdo con la edad.

- **Interpretación**

%	Interpretación
> 95	Normal
90 a 95	Retraso leve en el crecimiento
85 a 89	Retraso moderado en el crecimiento
< 85	Retraso grave en el crecimiento

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 3 años, 2 meses
Longitud: 88.4 cm

$$\%TE = \frac{88.4_{cm}}{96.4_{cm}} \times 100 = 91.7\%$$

Interpretación: retraso leve en el crecimiento

- **Peso de acuerdo con la talla**
- **Puntaje Z. *World Health Organization*, 2006**[2]

Niños:

Talla (cm)	Desviación estándar (peso en kg)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
65.0	5.9	6.3	6.9	7.4	8.1	8.8	9.6
65.5	6.0	6.4	7.0	7.6	8.2	8.9	9.8
66.0	6.1	6.5	7.1	7.7	8.3	9.1	9.9
66.5	6.1	6.6	7.2	7.8	8.5	9.2	10.1
67.0	6.2	6.7	7.3	7.9	8.6	9.4	10.2
67.5	6.3	6.8	7.4	8.0	8.7	9.5	10.4
68.0	6.4	6.9	7.5	8.1	8.8	9.6	10.5
68.5	6.5	7.0	7.6	8.2	9.0	9.8	10.7
69.0	6.6	7.1	7.7	8.4	9.1	9.9	10.8
69.5	6.7	7.2	7.8	8.5	9.2	10.0	11.0
70.0	6.8	7.3	7.9	8.6	9.3	10.2	11.1

(*continúa*)

Talla (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
70.5	6.9	7.4	8.0	8.7	9.5	10.3	11.3
71.0	6.9	7.5	8.1	8.8	9.6	10.4	11.4
71.5	7.0	7.6	8.2	8.9	9.7	10.6	11.6
72.0	7.1	7.7	8.3	9.0	9.8	10.7	11.7
72.5	7.2	7.8	8.4	9.1	9.9	10.8	11.8
73.0	7.3	7.9	8.5	9.2	10.0	11.0	12.0
73.5	7.4	7.9	8.6	9.3	10.2	11.1	12.1
74.0	7.4	8.0	8.7	9.4	10.3	11.2	12.2
74.5	7.5	8.1	8.8	9.5	10.4	11.3	12.4
75.0	7.6	8.2	8.9	9.6	10.5	11.4	12.5
75.5	7.7	8.3	9.0	9.7	10.6	11.6	12.6
76.0	7.7	8.4	9.1	9.8	10.7	11.7	12.8
76.5	7.8	8.5	9.2	9.9	10.8	11.8	12.9
77.0	7.9	8.5	9.2	10.0	10.9	11.9	13.0
77.5	8.0	8.6	9.3	10.1	11.0	12.0	13.1
78.0	8.0	8.7	9.4	10.2	11.1	12.1	13.3
78.5	8.1	8.8	9.5	10.3	11.2	12.2	13.4
79.0	8.2	8.8	9.6	10.4	11.3	12.3	13.5
79.5	8.3	8.9	9.7	10.5	11.4	12.4	13.6
80.0	8.3	9.0	9.7	10.6	11.5	12.6	13.7
80.5	8.4	9.1	9.8	10.7	11.6	12.7	13.8
81.0	8.5	9.2	9.9	10.8	11.7	12.8	14.0
81.5	8.6	9.3	10.0	10.9	11.8	12.9	14.1
82.0	8.7	9.3	10.1	11.0	11.9	13.0	14.2
82.5	8.7	9.4	10.2	11.1	12.1	13.1	14.4
83.0	8.8	9.5	10.3	11.2	12.2	13.3	14.5
83.5	8.9	9.6	10.4	11.3	12.3	13.4	14.6
84.0	9.0	9.7	10.5	11.4	12.4	13.5	14.8
84.5	9.1	9.9	10.7	11.5	12.5	13.7	14.9
85.0	9.2	10.0	10.8	11.7	12.7	13.8	15.1

(*continúa*)

Talla (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
85.5	9.3	10.1	10.9	11.8	12.8	13.9	15.2
86.0	9.4	10.2	11.0	11.9	12.9	14.1	15.4
86.5	9.5	10.3	11.1	12.0	13.1	14.2	15.5
87.0	9.6	10.4	11.2	12.2	13.2	14.4	15.7
87.5	9.7	10.5	11.3	12.3	13.3	14.5	15.8
88.0	9.8	10.6	11.5	12.4	13.5	14.7	16.0
88.5	9.9	10.7	11.6	12.5	13.6	14.8	16.1
89.0	10.0	10.8	11.7	12.6	13.7	14.9	16.3
89.5	10.1	10.9	11.8	12.8	13.9	15.1	16.4
90.0	10.2	11.0	11.9	12.9	14.0	15.2	16.6
90.5	10.3	11.1	12.0	13.0	14.1	15.3	16.7
91.0	10.4	11.2	12.1	13.1	14.2	15.5	16.9
91.5	10.5	11.3	12.2	13.2	14.4	15.6	17.0
92.0	10.6	11.4	12.3	13.4	14.5	15.8	17.2
92.5	10.7	11.5	12.4	13.5	14.6	15.9	17.3
93.0	10.8	11.6	12.6	13.6	14.7	16.0	17.5
93.5	10.9	11.7	12.7	13.7	14.9	16.2	17.6
94.0	11.0	11.8	12.8	13.8	15.0	16.3	17.8
94.5	11.1	11.9	12.9	13.9	15.1	16.5	17.9
95.0	11.1	12.0	13.0	14.1	15.3	16.6	18.1
95.5	11.2	12.1	13.1	14.2	15.4	16.7	18.3
96.0	11.3	12.2	13.2	14.3	15.5	16.9	18.4
96.5	11.4	12.3	13.3	14.4	15.7	17.0	18.6
97.0	11.5	12.4	13.4	14.6	15.8	17.2	18.8
97.5	11.6	12.5	13.6	14.7	15.9	17.4	18.9
98.0	11.7	12.6	13.7	14.8	16.1	17.5	19.1
98.5	11.8	12.8	13.8	14.9	16.2	17.7	19.3
99.0	11.9	12.9	13.9	15.1	16.4	17.9	19.5
99.5	12.0	13.0	14.0	15.2	16.5	18.0	19.7
100.0	12.1	13.1	14.2	15.4	16.7	18.2	19.9
100.5	12.2	13.2	14.3	15.5	16.9	18.4	20.1

(*continúa*)

Talla (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
101.0	12.3	13.3	14.4	15.6	17.0	18.5	20.3
101.5	12.4	13.4	14.5	15.8	17.2	18.7	20.5
102.0	12.5	13.6	14.7	15.9	17.3	18.9	20.7
102.5	12.6	13.7	14.8	16.1	17.5	19.1	20.9
103.0	12.8	13.8	14.9	16.2	17.7	19.3	21.1
103.5	12.9	13.9	15.1	16.4	17.8	19.5	21.3
104.0	13.0	14.0	15.2	16.5	18.0	19.7	21.6
104.5	13.1	14.2	15.4	16.7	18.2	19.9	21.8
105.0	13.2	14.3	15.5	16.8	18.4	20.1	22.0
105.5	13.3	14.4	15.6	17.0	18.5	20.3	22.2
106.0	13.4	14.5	15.8	17.2	18.7	20.5	22.5
106.5	13.5	14.7	15.9	17.3	18.9	20.7	22.7
107.0	13.7	14.8	16.1	17.5	19.1	20.9	22.9
107.5	13.8	14.9	16.2	17.7	19.3	21.1	23.2
108.0	13.9	15.1	16.4	17.8	19.5	21.3	23.4
108.5	14.0	15.2	16.5	18.0	19.7	21.5	23.7
109.0	14.1	15.3	16.7	18.2	19.8	21.8	23.9
109.5	14.3	15.5	16.8	18.3	20.0	22.0	24.2
110.0	14.4	15.6	17.0	18.5	20.2	22.2	24.4
110.5	14.5	15.8	17.1	18.7	20.4	22.4	24.7
111.0	14.6	15.9	17.3	18.9	20.7	22.7	25.0
111.5	14.8	16.0	17.5	19.1	20.9	22.9	25.2
112.0	14.9	16.2	17.6	19.2	21.1	23.1	25.5
112.5	15.0	16.3	17.8	19.4	21.3	23.4	25.8
113.0	15.2	16.5	18.0	19.6	21.5	23.6	26.0
113.5	15.3	16.6	18.1	19.8	21.7	23.9	26.3
114.0	15.4	16.8	18.3	20.0	21.9	24.1	26.6
114.5	15.6	16.9	18.5	20.2	22.1	24.4	26.9
115.0	15.7	17.1	18.6	20.4	22.4	24.6	27.2
115.5	15.8	17.2	18.8	20.6	22.6	24.9	27.5
116.0	16.0	17.4	19.0	20.8	22.8	25.1	27.8
116.5	16.1	17.5	19.2	21.0	23.0	25.4	28.0
117.0	16.2	17.7	19.3	21.2	23.3	25.6	28.3

(*continúa*)

Talla (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
117.5	16.4	17.9	19.5	21.4	23.5	25.9	28.6
118.0	16.5	18.0	19.7	21.6	23.7	26.1	28.9
118.5	16.7	18.2	19.9	21.8	23.9	26.4	29.2
119.0	16.8	18.3	20.0	22.0	24.1	26.6	29.5
119.5	16.9	18.5	20.2	22.2	24.4	26.9	29.8
120.0	17.1	18.6	20.4	22.4	24.6	27.2	30.1

Niñas:

Talla (cm)	Desviación estándar (peso en kg)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
65.0	5.6	6.1	6.6	7.2	7.9	8.7	9.7
65.5	5.7	6.2	6.7	7.4	8.1	8.9	9.8
66.0	5.8	6.3	6.8	7.5	8.2	9.0	10.0
66.5	5.8	6.4	6.9	7.6	8.3	9.1	10.1
67.0	5.9	6.4	7.0	7.7	8.4	9.3	10.2
67.5	6.0	6.5	7.1	7.8	8.5	9.4	10.4
68.0	6.1	6.6	7.2	7.9	8.7	9.5	10.5
68.5	6.2	6.7	7.3	8.0	8.8	9.7	10.7
69.0	6.3	6.8	7.4	8.1	8.9	9.8	10.8
69.5	6.3	6.9	7.5	8.2	9.0	9.9	10.9
70.0	6.4	7.0	7.6	8.3	9.1	10.0	11.1
70.5	6.5	7.1	7.7	8.4	9.2	10.1	11.2
71.0	6.6	7.1	7.8	8.5	9.3	10.3	11.3
71.5	6.7	7.2	7.9	8.6	9.4	10.4	11.5
72.0	6.7	7.3	8.0	8.7	9.5	10.5	11.6
72.5	6.8	7.4	8.1	8.8	9.7	10.6	11.7
73.0	6.9	7.5	8.1	8.9	9.8	10.7	11.8

(*continúa*)

Talla (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
73.5	7.0	7.6	8.2	9.0	9.9	10.8	12.0
74.0	7.0	7.6	8.3	9.1	10.0	11.0	12.1
74.5	7.1	7.7	8.4	9.2	10.1	11.1	12.2
75.0	7.2	7.8	8.5	9.3	10.2	11.2	12.3
75.5	7.2	7.9	8.6	9.4	10.3	11.3	12.5
76.0	7.3	8.0	8.7	9.5	10.4	11.4	12.6
76.5	7.4	8.0	8.7	9.6	10.5	11.5	12.7
77.0	7.5	8.1	8.8	9.6	10.6	11.6	12.8
77.5	7.5	8.2	8.9	9.7	10.7	11.7	12.9
78.0	7.6	8.3	9.0	9.8	10.8	11.8	13.1
78.5	7.7	8.4	9.1	9.9	10.9	12.0	13.2
79.0	7.8	8.4	9.2	10.0	11.0	12.1	13.3
79.5	7.8	8.5	9.3	10.1	11.1	12.2	13.4
80.0	7.9	8.6	9.4	10.2	11.2	12.3	13.6
80.5	8.0	8.7	9.5	10.3	11.3	12.4	13.7
81.0	8.1	8.8	9.6	10.4	11.4	12.6	13.9
81.5	8.2	8.9	9.7	10.6	11.6	12.7	14.0
82.0	8.3	9.0	9.8	10.7	11.7	12.8	14.1
82.5	8.4	9.1	9.9	10.8	11.8	13.0	14.3
83.0	8.5	9.2	10.0	10.9	11.9	13.1	14.5
83.5	8.5	9.3	10.1	11.0	12.1	13.3	14.6
84.0	8.6	9.4	10.2	11.1	12.2	13.4	14.8
84.5	8.7	9.5	10.3	11.3	12.3	13.5	14.9
85.0	8.8	9.6	10.4	11.4	12.5	13.7	15.1
85.5	8.9	9.7	10.6	11.5	12.6	13.8	15.3
86.0	9.0	9.8	10.7	11.6	12.7	14.0	15.4
86.5	9.1	9.9	10.8	11.8	12.9	14.2	15.6
87.0	9.2	10.0	10.9	11.9	13.0	14.3	15.8
87.5	9.3	10.1	11.0	12.0	13.2	14.5	15.9
88.0	9.4	10.2	11.1	12.1	13.3	14.6	16.1

(*continúa*)

Talla (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Media-na	1	2	3
88.5	9.5	10.3	11.2	12.3	13.4	14.8	16.3
89.0	9.6	10.4	11.4	12.4	13.6	14.9	16.4
89.5	9.7	10.5	11.5	12.5	13.7	15.1	16.6
90.0	9.8	10.6	11.6	12.6	13.8	15.2	16.8
90.5	9.9	10.7	11.7	12.8	14.0	15.4	16.9
91.0	10.0	10.9	11.8	12.9	14.1	15.5	17.1
91.5	10.1	11.0	11.9	13.0	14.3	15.7	17.3
92.0	10.2	11.1	12.0	13.1	14.4	15.8	17.4
92.5	10.3	11.2	12.1	13.3	14.5	16.0	17.6
93.0	10.4	11.3	12.3	13.4	14.7	16.1	17.8
93.5	10.5	11.4	12.4	13.5	14.8	16.3	17.9
94.0	10.6	11.5	12.5	13.6	14.9	16.4	18.1
94.5	10.7	11.6	12.6	13.8	15.1	16.6	18.3
95.0	10.8	11.7	12.7	13.9	15.2	16.7	18.5
95.5	10.8	11.8	12.8	14.0	15.4	16.9	18.6
96.0	10.9	11.9	12.9	14.1	15.5	17.0	18.8
96.5	11.0	12.0	13.1	14.3	15.6	17.2	19.0
97.0	11.1	12.1	13.2	14.4	15.8	17.4	19.2
97.5	11.2	12.2	13.3	14.5	15.9	17.5	19.3
98.0	11.3	12.3	13.4	14.7	16.1	17.7	19.5
98.5	11.4	12.4	13.5	14.8	16.2	17.9	19.7
99.0	11.5	12.5	13.7	14.9	16.4	18.0	19.9
99.5	11.6	12.7	13.8	15.1	16.5	18.2	20.1
100.0	11.7	12.8	13.9	15.2	16.7	18.4	20.3
100.5	11.9	12.9	14.1	15.4	16.9	18.6	20.5
101.0	12.0	13.0	14.2	15.5	17.0	18.7	20.7
101.5	12.1	13.1	14.3	15.7	17.2	18.9	20.9
102.0	12.2	13.3	14.5	15.8	17.4	19.1	21.1
102.5	12.3	13.4	14.6	16.0	17.5	19.3	21.4
103.0	12.4	13.5	14.7	16.1	17.7	19.5	21.6

(*continúa*)

Talla (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
103.5	12.5	13.6	14.9	16.3	17.9	19.7	21.8
104.0	12.6	13.8	15.0	16.4	18.1	19.9	22.0
104.5	12.8	13.9	15.2	16.6	18.2	20.1	22.3
105.0	12.9	14.0	15.3	16.8	18.4	20.3	22.5
105.5	13.0	14.2	15.5	16.9	18.6	20.5	22.7
106.0	13.1	14.3	15.6	17.1	18.8	20.8	23.0
106.5	13.3	14.5	15.8	17.3	19.0	21.0	23.2
107.0	13.4	14.6	15.9	17.5	19.2	21.2	23.5
107.5	13.5	14.7	16.1	17.7	19.4	21.4	23.7
108.0	13.7	14.9	16.3	17.8	19.6	21.7	24.0
108.5	13.8	15.0	16.4	18.0	19.8	21.9	24.3
109.0	13.9	15.2	16.6	18.2	20.0	22.1	24.5
109.5	14.1	15.4	16.8	18.4	20.3	22.4	24.8
110.0	14.2	15.5	17.0	18.6	20.5	22.6	25.1
110.5	14.4	15.7	17.1	18.8	20.7	22.9	25.4
111.0	14.5	15.8	17.3	19.0	20.9	23.1	25.7
111.5	14.7	16.0	17.5	19.2	21.2	23.4	26.0
112.0	14.8	16.2	17.7	19.4	21.4	23.6	26.2
112.5	15.0	16.3	17.9	19.6	21.6	23.9	26.5
113.0	15.1	16.5	18.0	19.8	21.8	24.2	26.8
113.5	15.3	16.7	18.2	20.0	22.1	24.4	27.1
114.0	15.4	16.8	18.4	20.2	22.3	24.7	27.4
114.5	15.6	17.0	18.6	20.5	22.6	25.0	27.8
115.0	15.7	17.2	18.8	20.7	22.8	25.2	28.1
115.5	15.9	17.3	19.0	20.9	23.0	25.5	28.4
116.0	16.0	17.5	19.2	21.1	23.3	25.8	28.7
116.5	16.2	17.7	19.4	21.3	23.5	26.1	29.0
117.0	16.3	17.8	19.6	21.5	23.8	26.3	29.3
117.5	16.5	18.0	19.8	21.7	24.0	26.6	29.6
118.0	16.6	18.2	19.9	22.0	24.2	26.9	29.9

(*continúa*)

Talla (cm)	Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
118.5	16.8	18.4	20.1	22.2	24.5	27.2	30.3
119.0	16.9	18.5	20.3	22.4	24.7	27.4	30.6
119.5	17.1	18.7	20.5	22.6	25.0	27.7	30.9
120.0	17.3	18.9	20.7	22.8	25.2	28.0	31.2

- **Interpretación**

NOM-031-SSA2-1999[3]

Desviación estándar en relación con la mediana	Clasificación
+2 a +3	Obesidad
+1 a +1.99	Sobrepeso
+1 a –1	Peso normal
–1 a –1.99	Desnutrición leve
–2 a –2.99	Desnutrición moderada
–3 y menos	Desnutrición grave

World Health Organization, 2008[4]

Desviación estándar	Interpretación
> +3	Obesidad
> +2	Sobrepeso
> +1	Posible riesgo de sobrepeso*
+1 a –2	Normal
< –2	Emaciado
< –3	Severamente emaciado

* Un peso por arriba de la desviación estándar +1 muestra un posible riesgo. Una tendencia de un peso hacia la desviación estándar +2 muestra un riesgo definitivo.

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 3 años, 2 meses
Talla: 88.4 cm
Peso: 11.2 kg
Desviación estándar: –1
Interpretación: desnutrición leve (NOM-031-SSA2-1999) o normal (*World Health Organization*, 2008)

Porcentaje de peso de acuerdo con la talla (*%PT*)

- **Waterlow, 1972-1973**[6,7]

$$\%PT = \frac{peso\ real_{kg}}{peso\ de\ referencia_{kg}} \times 100$$

Nota: el peso de referencia corresponde a la mediana de las tablas de referencia del indicador peso de acuerdo con la talla.

- **Interpretación**

%	Interpretación
> 90	Normal
90 a 80	Emaciación leve
79 a 70	Emaciación moderada
< 70	Emaciación grave

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 3 años, 8 meses
Peso: 11.2 kg
Talla: 88.4 cm

$$\%PT = \frac{11.2_{kg}}{12.3_{kg}} \times 100 = 91.0\%$$

Interpretación: normal

Índice de masa corporal de acuerdo con la edad (*IMCE*)

Quetelet, 1869

$$IMCE_{kg/m^2} = \frac{Peso_{kg}}{Talla_{m^2}}$$

• **Puntaje Z.** ***World Health Organization*****, 2006**[2]
Niños:

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
2, 0	24	12.9	13.8	14.8	16.0	17.3	18.9	20.6
2, 1	25	12.8	13.8	14.8	16.0	17.3	18.8	20.5
2, 2	26	12.8	13.7	14.8	15.9	17.3	18.8	20.5
2, 3	27	12.7	13.7	14.7	15.9	17.2	18.7	20.4
2, 4	28	12.7	13.6	14.7	15.9	17.2	18.7	20.4
2, 5	29	12.7	13.6	14.7	15.8	17.1	18.6	20.3
2, 6	30	12.6	13.6	14.6	15.8	17.1	18.6	20.2
2, 7	31	12.6	13.5	14.6	15.8	17.1	18.5	20.2
2, 8	32	12.5	13.5	14.6	15.7	17.0	18.5	20.1
2, 9	33	12.5	13.5	14.5	15.7	17.0	18.5	20.1
2, 10	34	12.5	13.4	14.5	15.7	17.0	18.4	20.0
2, 11	35	12.4	13.4	14.5	15.6	16.9	18.4	20.0
3, 0	36	12.4	13.4	14.4	15.6	16.9	18.4	20.0
3, 1	37	12.4	13.3	14.4	15.6	16.9	18.3	19.9
3, 2	38	12.3	13.3	14.4	15.5	16.8	18.3	19.9
3, 3	39	12.3	13.3	14.3	15.5	16.8	18.3	19.9
3, 4	40	12.3	13.2	14.3	15.5	16.8	18.2	19.9
3, 5	41	12.2	13.2	14.3	15.5	16.8	18.2	19.9
3, 6	42	12.2	13.2	14.3	15.4	16.8	18.2	19.8
3, 7	43	12.2	13.2	14.2	15.4	16.7	18.2	19.8
3, 8	44	12.2	13.1	14.2	15.4	16.7	18.2	19.8
3, 9	45	12.2	13.1	14.2	15.4	16.7	18.2	19.8
3, 10	46	12.1	13.1	14.2	15.4	16.7	18.2	19.8
3, 11	47	12.1	13.1	14.2	15.3	16.7	18.2	19.9
4, 0	48	12.1	13.1	14.1	15.3	16.7	18.2	19.9

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
4, 1	49	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.2	19.9
4, 2	50	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.2	19.9
4, 3	51	12.1	13.0	14.1	15.3	16.6	18.2	19.9
4, 4	52	12.0	13.0	14.1	15.3	16.6	18.2	19.9
4, 5	53	12.0	13.0	14.1	15.3	16.6	18.2	20.0
4, 6	54	12.0	13.0	14.0	15.3	16.6	18.2	20.0
4, 7	55	12.0	13.0	14.0	15.2	16.6	18.2	20.0
4, 8	56	12.0	12.9	14.0	15.2	16.6	18.2	20.1
4, 9	57	12.0	12.9	14.0	15.2	16.6	18.2	20.1
4, 10	58	12.0	12.9	14.0	15.2	16.6	18.3	20.2
4, 11	59	12.0	12.9	14.0	15.2	16.6	18.3	20.2
5, 0	60	12.0	12.9	14.0	15.2	16.6	18.3	20.3

Niñas:

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
2, 0	24	12.4	13.3	14.4	15.7	17.1	18.7	20.6
2, 1	25	12.4	13.3	14.4	15.7	17.1	18.7	20.6
2, 2	26	12.3	13.3	14.4	15.6	17.0	18.7	20.6
2, 3	27	12.3	13.3	14.4	15.6	17.0	18.6	20.5
2, 4	28	12.3	13.3	14.3	15.6	17.0	18.6	20.5
2, 5	29	12.3	13.2	14.3	15.6	17.0	18.6	20.4
2, 6	30	12.3	13.2	14.3	15.5	16.9	18.5	20.4
2, 7	31	12.2	13.2	14.3	15.5	16.9	18.5	20.4
2, 8	32	12.2	13.2	14.3	15.5	16.9	18.5	20.4

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
2, 9	33	12.2	13.1	14.2	15.5	16.9	18.5	20.3
2, 10	34	12.2	13.1	14.2	15.4	16.8	18.5	20.3
2, 11	35	12.1	13.1	14.2	15.4	16.8	18.4	20.3
3, 0	36	12.1	13.1	14.2	15.4	16.8	18.4	20.3
3, 1	37	12.1	13.1	14.1	15.4	16.8	18.4	20.3
3, 2	38	12.1	13.0	14.1	15.4	16.8	18.4	20.3
3, 3	39	12.0	13.0	14.1	15.3	16.8	18.4	20.3
3, 4	40	12.0	13.0	14.1	15.3	16.8	18.4	20.3
3, 5	41	12.0	13.0	14.1	15.3	16.8	18.4	20.4
3, 6	42	12.0	12.9	14.0	15.3	16.8	18.4	20.4
3, 7	43	11.9	12.9	14.0	15.3	16.8	18.4	20.4
3, 8	44	11.9	12.9	14.0	15.3	16.8	18.5	20.4
3, 9	45	11.9	12.9	14.0	15.3	16.8	18.5	20.5
3, 10	46	11.9	12.9	14.0	15.3	16.8	18.5	20.5
3, 11	47	11.8	12.8	14.0	15.3	16.8	18.5	20.5
4, 0	48	11.8	12.8	14.0	15.3	16.8	18.5	20.6
4, 1	49	11.8	12.8	13.9	15.3	16.8	18.5	20.6
4, 2	50	11.8	12.8	13.9	15.3	16.8	18.6	20.7
4, 3	51	11.8	12.8	13.9	15.3	16.8	18.6	20.7
4, 4	52	11.7	12.8	13.9	15.2	16.8	18.6	20.7
4, 5	53	11.7	12.7	13.9	15.3	16.8	18.6	20.8
4, 6	54	11.7	12.7	13.9	15.3	16.8	18.7	20.8
4, 7	55	11.7	12.7	13.9	15.3	16.8	18.7	20.9
4, 8	56	11.7	12.7	13.9	15.3	16.8	18.7	20.9
4, 9	57	11.7	12.7	13.9	15.3	16.9	18.7	21.0
4, 10	58	11.7	12.7	13.9	15.3	16.9	18.8	21.0
4, 11	59	11.6	12.7	13.9	15.3	16.9	18.8	21.0
5, 0	60	11.6	12.7	13.9	15.3	16.9	18.8	21.1

- **Interpretación**

World Health Organization, 2007[8]

Desviación estándar	Interpretación
> +2 (equivalente al IMC de 30 kg/m^2 a los 19 años)	Obesidad
> +1 (equivalente al IMC de 25 kg/m^2 a los 19 años)	Sobrepeso
+1 a –2	Normal
< –2	Delgadez
< –3	Delgadez severa

Equivalencias. Cole y colaboradores, 2000[9]

Edad (años)	Sobrepeso (IMC = 25 kg/m)		Obesidad (IMC = 30 kg/m)	
	Niños	Niñas	Niños	Niñas
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 3 años, 2 meses
Talla: 89.4 cm
Peso: 11.2 kg

$$IMCE_{kg/m^2} = \frac{11.2_{kg}}{0.894_{m^2}} = 14.0_{kg/m^2}$$

Desviación estándar: < –1
Interpretación: normal

- **Percentiles.** ***World Health Organization*, 2006**[2]

Niños:

Edad		Percentil (IMC en kg/m²)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
2, 0	24	13.5	13.9	14.2	14.8	15.2	16.0	16.9	17.4	18.3	18.7	19.4
2, 1	25	13.5	13.9	14.1	14.8	15.2	16.0	16.9	17.4	18.3	18.6	19.4
2, 2	26	13.4	13.8	14.1	14.7	15.1	15.9	16.8	17.3	18.2	18.6	19.3
2, 3	27	13.4	13.8	14.0	14.7	15.1	15.9	16.8	17.3	18.2	18.5	19.2
2, 4	28	13.3	13.8	14.0	14.7	15.1	15.9	16.7	17.2	18.1	18.5	19.2
2, 5	29	13.3	13.7	14.0	14.6	15.0	15.8	16.7	17.2	18.1	18.4	19.1
2, 6	30	13.3	13.7	13.9	14.6	15.0	15.8	16.7	17.2	18.0	18.4	19.1
2, 7	31	13.2	13.7	13.9	14.5	15.0	15.8	16.6	17.1	18.0	18.4	19.1
2, 8	32	13.2	13.6	13.9	14.5	14.9	15.7	16.6	17.1	18.0	18.3	19.0
2, 9	33	13.1	13.6	13.8	14.5	14.9	15.7	16.6	17.0	17.9	18.3	19.0
2, 10	34	13.1	13.5	13.8	14.4	14.9	15.7	16.5	17.0	17.9	18.2	18.9
2, 11	35	13.1	13.5	13.8	14.4	14.8	15.6	16.5	17.0	17.9	18.2	18.9
3, 0	36	13.0	13.5	13.7	14.4	14.8	15.6	16.5	17.0	17.8	18.2	18.9
3, 1	37	13.0	13.5	13.7	14.4	14.8	15.6	16.4	16.9	17.8	18.1	18.8
3, 2	38	13.0	13.4	13.7	14.3	14.7	15.5	16.4	16.9	17.8	18.1	18.8
3, 3	39	12.9	13.4	13.6	14.3	14.7	15.5	16.4	16.9	17.7	18.1	18.8
3, 4	40	12.9	13.4	13.6	14.3	14.7	15.5	16.4	16.8	17.7	18.1	18.8
3, 5	41	12.9	13.3	13.6	14.2	14.7	15.5	16.3	16.8	17.7	18.0	18.7
3, 6	42	12.9	13.3	13.6	14.2	14.6	15.4	16.3	16.8	17.7	18.0	18.7
3, 7	43	12.8	13.3	13.5	14.2	14.6	15.4	16.3	16.8	17.7	18.0	18.7
3, 8	44	12.8	13.3	13.5	14.2	14.6	15.4	16.3	16.8	17.7	18.0	18.7
3, 9	45	12.8	13.2	13.5	14.2	14.6	15.4	16.3	16.8	17.6	18.0	18.7
3, 10	46	12.8	13.2	13.5	14.1	14.5	15.4	16.2	16.7	17.6	18.0	18.7
3, 11	47	12.8	13.2	13.5	14.1	14.5	15.3	16.2	16.7	17.6	18.0	18.7
4, 0	48	12.7	13.2	13.4	14.1	14.5	15.3	16.2	16.7	17.6	18.0	18.7
4, 1	49	12.7	13.2	13.4	14.1	14.5	15.3	16.2	16.7	17.6	18.0	18.7
4, 2	50	12.7	13.2	13.4	14.1	14.5	15.3	16.2	16.7	17.6	18.0	18.7

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
4, 3	51	12.7	13.1	13.4	14.0	14.5	15.3	16.2	16.7	17.6	18.0	18.7
4, 4	52	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.6	18.0	18.7
4, 5	53	12.7	13.1	13.3	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.6	18.0	18.7
4, 6	54	12.6	13.1	13.3	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.6	18.0	18.8
4, 7	55	12.6	13.1	13.3	14.0	14.4	15.2	16.2	16.7	17.6	18.0	18.8
4, 8	56	12.6	13.1	13.3	14.0	14.4	15.2	16.1	16.7	17.6	18.0	18.8
4, 9	57	12.6	13.0	13.3	14.0	14.4	15.2	16.1	16.7	17.6	18.0	18.8
4, 10	58	12.6	13.0	13.3	13.9	14.4	15.2	16.1	16.7	17.6	18.0	18.8
4, 11	59	12.6	13.0	13.3	13.9	14.4	15.2	16.1	16.7	17.7	18.1	18.9
5, 0	60	12.6	13.0	13.3	13.9	14.3	15.2	16.1	16.7	17.7	18.1	18.9

Niñas:

Edad		Percentil (IMC en kg/m²)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
2, 0	24	13.0	13.5	13.7	14.4	14.8	15.7	16.6	17.2	18.1	18.5	19.3
2, 1	25	13.0	13.4	13.7	14.4	14.8	15.7	16.6	17.1	18.1	18.5	19.3
2, 2	26	13.0	13.4	13.7	14.4	14.8	15.6	16.6	17.1	18.1	18.5	19.3
2, 3	27	13.0	13.4	13.7	14.3	14.8	15.6	16.5	17.1	18.0	18.4	19.2
2, 4	28	12.9	13.4	13.6	14.3	14.7	15.6	16.5	17.0	18.0	18.4	19.2
2, 5	29	12.9	13.4	13.6	14.3	14.7	15.6	16.5	17.0	18.0	18.4	19.2
2, 6	30	12.9	13.3	13.6	14.3	14.7	15.5	16.5	17.0	17.9	18.3	19.1
2, 7	31	12.9	13.3	13.6	14.2	14.7	15.5	16.4	17.0	17.9	18.3	19.1
2, 8	32	12.8	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.4	16.9	17.9	18.3	19.1
2, 9	33	12.8	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.4	16.9	17.9	18.3	19.0
2, 10	34	12.8	13.2	13.5	14.2	14.6	15.4	16.4	16.9	17.9	18.2	19.0
2, 11	35	12.8	13.2	13.5	14.1	14.6	15.4	16.3	16.9	17.8	18.2	19.0
3, 0	36	12.8	13.2	13.5	14.1	14.5	15.4	16.3	16.9	17.8	18.2	19.0

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
3, 1	37	12.7	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.3	16.8	17.8	18.2	19.0
3, 2	38	12.7	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.3	16.8	17.8	18.2	19.0
3, 3	39	12.7	13.1	13.4	14.1	14.5	15.3	16.3	16.8	17.8	18.2	19.0
3, 4	40	12.7	13.1	13.4	14.0	14.5	15.3	16.3	16.8	17.8	18.2	19.0
3, 5	41	12.6	13.1	13.3	14.0	14.5	15.3	16.3	16.8	17.8	18.2	19.0
3, 6	42	12.6	13.1	13.3	14.0	14.4	15.3	16.3	16.8	17.8	18.2	19.0
3, 7	43	12.6	13.0	13.3	14.0	14.4	15.3	16.3	16.8	17.8	18.2	19.1
3, 8	44	12.6	13.0	13.3	14.0	14.4	15.3	16.3	16.8	17.8	18.2	19.1
3, 9	45	12.5	13.0	13.3	14.0	14.4	15.3	16.3	16.8	17.8	18.3	19.1
3, 10	46	12.5	13.0	13.2	13.9	14.4	15.3	16.3	16.8	17.8	18.3	19.1
3, 11	47	12.5	13.0	13.2	13.9	14.4	15.3	16.3	16.8	17.9	18.3	19.1
4, 0	48	12.5	12.9	13.2	13.9	14.4	15.3	16.3	16.8	17.9	18.3	19.2
4, 1	49	12.5	12.9	13.2	13.9	14.4	15.3	16.3	16.8	17.9	18.3	19.2
4, 2	50	12.4	12.9	13.2	13.9	14.3	15.3	16.3	16.8	17.9	18.3	19.2
4, 3	51	12.4	12.9	13.2	13.9	14.3	15.3	16.3	16.8	17.9	18.4	19.2
4, 4	52	12.4	12.9	13.1	13.9	14.3	15.2	16.3	16.9	17.9	18.4	19.3
4, 5	53	12.4	12.9	13.1	13.9	14.3	15.3	16.3	16.9	17.9	18.4	19.3
4, 6	54	12.4	12.9	13.1	13.9	14.3	15.3	16.3	16.9	18.0	18.4	19.3
4, 7	55	12.4	12.9	13.1	13.9	14.3	15.3	16.3	16.9	18.0	18.4	19.4
4, 8	56	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.3	16.9	18.0	18.5	19.4
4, 9	57	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.3	16.9	18.0	18.5	19.4
4, 10	58	12.3	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.3	16.9	18.0	18.5	19.4
4, 11	59	12.3	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.3	16.9	18.1	18.5	19.5
5, 0	60	12.3	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.3	17.0	18.1	18.6	19.5

- **Interpretación**

NOM-008-SSA3-2010[10]

Percentil	Interpretación
85 a 94	Sobrepeso
≥ 95	Obesidad

- **Ejemplo**

Género: niño
Edad: 4 años, 5 meses
Talla: 109.4 cm
Peso: 22.3 kg

$$IMC_{kg/m^2} = \frac{22.3_{kg}}{1.094_{m^2}} = 18.6_{kg/m^2}$$

Percentil: > 97
Interpretación: obesidad

Perímetro del brazo de acuerdo con la edad

Puntaje Z. *World Health Organization*, 2006[2]

Niños:

Edad		Desviación estándar (perímetro del brazo en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Media-na	1	2	3
2, 0	24	12.0	13.0	14.0	15.2	16.4	17.7	19.2
2, 1	25	12.1	13.0	14.1	15.2	16.4	17.8	19.2
2, 2	26	12.1	13.1	14.1	15.3	16.5	17.9	19.3
2, 3	27	12.2	13.1	14.2	15.3	16.6	17.9	19.4
2, 4	28	12.2	13.2	14.2	15.4	16.6	18.0	19.5
2, 5	29	12.3	13.2	14.3	15.4	16.7	18.1	19.6
2, 6	30	12.3	13.3	14.3	15.5	16.8	18.1	19.7
2, 7	31	12.3	13.3	14.4	15.5	16.8	18.2	19.7
2, 8	32	12.4	13.3	14.4	15.6	16.9	18.3	19.8
2, 9	33	12.4	13.4	14.4	15.6	16.9	18.3	19.9
2, 10	34	12.4	13.4	14.5	15.7	17.0	18.4	20.0
2, 11	35	12.4	13.4	14.5	15.7	17.0	18.4	20.0
3, 0	36	12.5	13.5	14.5	15.7	17.1	18.5	20.1
3, 1	37	12.5	13.5	14.6	15.8	17.1	18.6	20.2
3, 2	38	12.5	13.5	14.6	15.8	17.1	18.6	20.2

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
3, 3	39	12.5	13.5	14.6	15.8	17.2	18.7	20.3
3, 4	40	12.6	13.6	14.7	15.9	17.2	18.7	20.4
3, 5	41	12.6	13.6	14.7	15.9	17.3	18.8	20.4
3, 6	42	12.6	13.6	14.7	15.9	17.3	18.8	20.5
3, 7	43	12.6	13.6	14.7	16.0	17.4	18.9	20.6
3, 8	44	12.6	13.6	14.8	16.0	17.4	18.9	20.6
3, 9	45	12.7	13.7	14.8	16.0	17.4	19.0	20.7
3, 10	46	12.7	13.7	14.8	16.1	17.5	19.0	20.8
3, 11	47	12.7	13.7	14.8	16.1	17.5	19.1	20.8
4, 0	48	12.7	13.7	14.9	16.1	17.6	19.1	20.9
4, 1	49	12.7	13.8	14.9	16.2	17.6	19.2	21.0
4, 2	50	12.7	13.8	14.9	16.2	17.6	19.2	21.0
4, 3	51	12.8	13.8	14.9	16.2	17.7	19.3	21.1
4, 4	52	12.8	13.8	15.0	16.3	17.7	19.3	21.2
4, 5	53	12.8	13.8	15.0	16.3	17.8	19.4	21.2
4, 6	54	12.8	13.9	15.0	16.3	17.8	19.4	21.3
4, 7	55	12.8	13.9	15.0	16.4	17.8	19.5	21.4
4, 8	56	12.8	13.9	15.1	16.4	17.9	19.5	21.4
4, 9	57	12.9	13.9	15.1	16.4	17.9	19.6	21.5
4, 10	58	12.9	13.9	15.1	16.5	18.0	19.6	21.6
4, 11	59	12.9	14.0	15.2	16.5	18.0	19.7	21.6
5, 0	60	12.9	14.0	15.2	16.5	18.0	19.8	21.7

Niñas:

Edad		Desviación estándar (perímetro del brazo en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
2, 0	24	11.7	12.7	13.7	14.9	16.1	17.5	19.1
2, 1	25	11.8	12.7	13.8	15.0	16.2	17.6	19.2
2, 2	26	11.8	12.8	13.9	15.0	16.3	17.7	19.3
2, 3	27	11.9	12.9	13.9	15.1	16.4	17.8	19.4

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
2, 4	28	11.9	12.9	14.0	15.2	16.5	17.9	19.5
2, 5	29	12.0	13.0	14.1	15.3	16.6	18.0	19.6
2, 6	30	12.0	13.0	14.1	15.3	16.6	18.1	19.7
2, 7	31	12.1	13.1	14.2	15.4	16.7	18.2	19.8
2, 8	32	12.1	13.1	14.2	15.4	16.8	18.3	19.9
2, 9	33	12.1	13.2	14.3	15.5	16.8	18.3	20.0
2, 10	34	12.2	13.2	14.3	15.5	16.9	18.4	20.1
2, 11	35	12.2	13.2	14.4	15.6	17.0	18.5	20.1
3, 0	36	12.2	13.3	14.4	15.6	17.0	18.5	20.2
3, 1	37	12.3	13.3	14.4	15.7	17.1	18.6	20.3
3, 2	38	12.3	13.3	14.5	15.7	17.1	18.7	20.4
3, 3	39	12.3	13.4	14.5	15.8	17.2	18.8	20.5
3, 4	40	12.3	13.4	14.6	15.9	17.3	18.8	20.6
3, 5	41	12.4	13.4	14.6	15.9	17.3	18.9	20.7
3, 6	42	12.4	13.5	14.6	16.0	17.4	19.0	20.8
3, 7	43	12.4	13.5	14.7	16.0	17.5	19.1	20.9
3, 8	44	12.4	13.5	14.7	16.1	17.5	19.1	21.0
3, 9	45	12.5	13.6	14.8	16.1	17.6	19.2	21.0
3, 10	46	12.5	13.6	14.8	16.1	17.6	19.3	21.1
3, 11	47	12.5	13.6	14.8	16.2	17.7	19.4	21.2
4, 0	48	12.5	13.6	14.9	16.2	17.8	19.4	21.3
4, 1	49	12.6	13.7	14.9	16.3	17.8	19.5	21.4
4, 2	50	12.6	13.7	15.0	16.3	17.9	19.6	21.5
4, 3	51	12.6	13.7	15.0	16.4	18.0	19.7	21.6
4, 4	52	12.6	13.8	15.0	16.4	18.0	19.8	21.7
4, 5	53	12.7	13.8	15.1	16.5	18.1	19.8	21.8
4, 6	54	12.7	13.8	15.1	16.6	18.1	19.9	21.9
4, 7	55	12.7	13.9	15.2	16.6	18.2	20.0	22.0
4, 8	56	12.7	13.9	15.2	16.7	18.3	20.1	22.1
4, 9	57	12.7	13.9	15.2	16.7	18.3	20.1	22.2
4, 10	58	12.8	14.0	15.3	16.8	18.4	20.2	22.3
4, 11	59	12.8	14.0	15.3	16.8	18.5	20.3	22.4
5, 0	60	12.8	14.0	15.4	16.9	18.5	20.4	22.5

- **Interpretación**

World Health Organization, 1997[11]

Desviación estándar	Interpretación
< –2	Desnutrición

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 4 años, 8 meses
Perímetro del brazo: 14.1 cm
Desviación estándar: < –1
Interpretación: sin desnutrición

Perímetro del brazo de acuerdo con la longitud

- **Puntaje Z. Mei y colaboradores, 1998[12]**

Niños:

Longitud/talla (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm)		
	Mediana	–2	–3
65.0	14.6	12.7	11.7
65.5	14.7	12.7	11.8
66.0	14.7	12.8	11.8
66.5	14.8	12.8	11.8
67.0	14.9	12.9	11.9
67.5	14.9	12.9	11.9
68.0	15.0	12.9	11.9
68.5	15.0	13.0	12.0
69.0	15.1	13.0	12.0
69.5	15.1	13.0	12.0
70.0	15.1	13.1	12.0
70.5	15.2	13.1	12.0
71.0	15.2	13.1	12.1
71.5	15.3	13.1	12.1
72.0	15.3	13.2	12.1

(*continúa*)

Longitud/talla (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
72.5	15.3	13.2	12.1
73.0	15.4	13.2	12.1
73.5	15.4	13.2	12.2
74.0	15.4	13.3	12.2
74.5	15.5	13.3	12.2
75.0	15.5	13.3	12.2
75.5	15.5	13.3	12.2
76.0	15.6	13.4	12.2
76.5	15.6	13.4	12.3
77.0	15.6	13.4	12.3
77.5	15.6	13.4	12.3
78.0	15.7	13.4	12.3
78.5	15.7	13.4	12.3
79.0	15.7	13.5	12.3
79.5	15.7	13.5	12.4
80.0	15.8	13.5	12.4
80.5	15.8	13.5	12.4
81.0	15.8	13.5	12.4
81.5	15.8	13.6	12.4
82.0	15.9	13.6	12.4
82.5	15.9	13.6	12.5
83.0	15.9	13.6	12.5
83.5	15.9	13.6	12.5
84.0	15.9	13.7	12.5
84.5	16.0	13.7	12.5
85.0	16.0	13.7	12.5
85.5	16.0	13.7	12.6
86.0	16.0	13.7	12.6

(*continúa*)

Longitud/talla (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
86.5	16.0	13.7	12.6
87.0	16.1	13.8	12.6
87.5	16.1	13.8	12.6
88.0	16.1	13.8	12.6
88.5	16.1	13.8	12.7
89.0	16.1	13.8	12.7
89.5	16.2	13.9	12.7
90.0	16.2	13.9	12.7
90.5	16.2	13.9	12.8
91.0	16.2	13.9	12.8
91.5	16.3	14.0	12.8
92.0	16.3	14.0	12.8
92.5	16.3	14.0	12.9
93.0	16.3	14.0	12.9
93.5	16.4	14.1	12.9
94.0	16.4	14.1	12.9
94.5	16.4	14.1	13.0
95.0	16.4	14.1	13.0
95.5	16.5	14.2	13.0
96.0	16.5	14.2	13.0
96.5	16.5	14.2	13.1
97.0	16.6	14.2	13.1
97.5	16.6	14.3	13.1
98.0	16.6	14.3	13.1
98.5	16.6	14.3	13.2
99.0	16.7	14.3	13.2
99.5	16.7	14.4	13.2
100.0	16.7	14.4	13.2

(*continúa*)

Longitud/talla (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
100.5	16.8	14.4	13.3
101.0	16.8	14.5	13.3
101.5	16.8	14.5	13.3
102.0	16.9	14.5	13.4
102.5	16.9	14.6	13.4
103.0	16.9	14.6	13.4
103.5	16.9	14.6	13.4
104.0	17.0	14.6	13.5
104.5	17.0	14.7	13.5
105.0	17.0	14.7	13.5
105.5	17.1	14.7	13.6
106.0	17.1	14.8	13.6
106.5	17.1	14.8	13.6
107.0	17.2	14.8	13.6
107.5	17.2	14.8	13.7
108.0	17.3	14.9	13.7
108.5	17.3	14.9	13.7
109.0	17.3	14.9	13.7
109.5	17.4	15.0	13.8
110.0	17.4	15.0	13.8
110.5	17.4	15.0	13.8
111.0	17.5	15.1	13.9
111.5	17.5	15.1	13.9
112.0	17.5	15.1	13.9
112.5	17.6	15.1	13.9
113.0	17.6	15.2	14.0
113.5	17.7	15.2	14.0
114.0	17.7	15.2	14.0

(*continúa*)

Longitud/talla (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
114.5	17.7	15.3	14.0
115.0	17.8	15.3	14.0
115.5	17.8	15.3	14.1
116.0	17.9	15.4	14.1
116.5	17.9	15.4	14.1
117.0	18.0	15.4	14.1
117.5	18.0	15.4	14.2
118.0	18.0	15.5	14.2
118.5	18.1	15.5	14.2
119.0	18.1	15.5	14.2
119.5	18.2	15.6	14.2
120.0	18.2	15.6	14.3

Niñas:

Longitud/talla (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm)		
	Mediana	–2	–3
65.0	14.0	12.1	11.2
65.5	14.1	12.2	11.2
66.0	14.2	12.3	11.3
66.5	14.3	12.3	11.3
67.0	14.4	12.4	11.4
67.5	14.4	12.4	11.4
68.0	14.5	12.5	11.5
68.5	14.6	12.6	11.5
69.0	14.7	12.6	11.6
69.5	14.7	12.7	11.6
70.0	14.8	12.7	11.7
70.5	14.8	12.8	11.7

(*continúa*)

Longitud/talla (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
71.0	14.9	12.8	11.7
71.5	15.0	12.8	11.8
72.0	15.0	12.9	11.8
72.5	15.1	12.9	11.8
73.0	15.1	13.0	11.9
73.5	15.2	13.0	11.9
74.0	15.2	13.0	11.9
74.5	15.2	13.1	12.0
75.0	15.3	13.1	12.0
75.5	15.3	13.1	12.0
76.0	15.4	13.2	12.1
76.5	15.4	13.2	12.1
77.0	15.4	13.2	12.1
77.5	15.5	13.3	12.1
78.0	15.5	13.3	12.2
78.5	15.6	13.3	12.2
79.0	15.6	13.3	12.2
79.5	15.6	13.4	12.2
80.0	15.6	13.4	12.3
80.5	15.7	13.4	12.3
81.0	15.7	13.4	12.3
81.5	15.7	13.5	12.3
82.0	15.8	13.5	12.3
82.5	15.8	13.5	12.4
83.0	15.8	13.5	12.4
83.5	15.8	13.6	12.4
84.0	15.9	13.6	12.4
84.5	15.9	13.6	12.5

(*continúa*)

Longitud/talla (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
85.0	15.9	13.6	12.5
85.5	15.9	13.6	12.5
86.0	15.9	13.7	12.5
86.5	16.0	13.7	12.5
87.0	16.0	13.7	12.5
87.5	16.0	13.7	12.6
88.0	16.0	13.7	12.6
88.5	16.1	13.8	12.6
89.0	16.1	13.8	12.6
89.5	16.1	13.8	12.7
90.0	16.1	13.8	12.7
90.5	16.2	13.8	12.7
91.0	16.2	13.9	12.7
91.5	16.2	13.9	12.7
92.0	16.2	13.9	12.8
92.5	16.2	13.9	12.8
93.0	16.3	14.0	12.8
93.5	16.3	14.0	12.8
94.0	16.3	14.0	12.8
94.5	16.3	14.0	12.9
95.0	16.4	14.1	12.9
95.5	16.4	14.1	12.9
96.0	16.4	14.1	12.9
96.5	16.4	14.1	13.0
97.0	16.5	14.1	13.0
97.5	16.5	14.2	13.0
98.0	16.5	14.2	13.0
98.5	16.5	14.2	13.1

(*continúa*)

Longitud/talla (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
99.0	16.6	14.3	13.1
99.5	16.6	14.3	13.1
100.0	16.6	14.3	13.1
100.5	16.7	14.3	13.2
101.0	16.7	14.4	13.2
101.5	16.7	14.4	13.2
102.0	16.7	14.4	13.2
102.5	16.8	14.4	13.3
103.0	16.8	14.5	13.3
103.5	16.8	14.5	13.3
104.0	16.9	14.5	13.4
104.5	16.9	14.6	13.4
105.0	16.9	14.6	13.4
105.5	17.0	14.6	13.4
106.0	17.0	14.6	13.5
106.5	17.0	14.7	13.5
107.0	17.1	14.7	13.5
107.5	17.1	14.7	13.6
108.0	17.1	14.8	13.6
108.5	17.2	14.8	13.6
109.0	17.2	14.8	13.6
109.5	17.3	14.9	13.7
110.0	17.3	14.9	13.7
110.5	17.3	14.9	13.7
111.0	17.4	15.0	13.8
111.5	17.4	14.0	13.8
112.0	17.5	15.0	13.8
112.5	17.5	15.1	13.9
113.0	17.6	15.1	13.9
113.5	17.6	15.2	13.9
114.0	17.7	15.2	14.0

(*continúa*)

Longitud/talla (cm)	Desviación estándar (perímetro del brazo en cm) (*continuación*)		
	Mediana	–2	–3
114.5	17.7	15.2	14.0
115.0	17.8	15.3	14.0
115.5	17.8	15.3	14.1
116.0	17.9	15.3	14.1
116.5	17.9	15.4	14.1
117.0	18.0	15.4	14.1
117.5	18.0	15.5	14.2
118.0	18.1	15.5	14.2
118.5	18.1	15.5	14.2
119.0	18.2	15.6	14.3
119.5	18.2	15.6	14.3
120.0	18.3	15.7	14.3

- **Interpretación**

Desviación estándar	Interpretación
> –2	Sin desnutrición
–2	Desnutrición moderada
–3	Desnutrición grave

- **Ejemplo**
  Género: niño
  Longitud: 91.0 cm
  Perímetro del brazo: 13.4 cm
  Desviación estándar: < –2
  Interpretación: desnutrición moderada

Índices del brazo de acuerdo con la edad

- **Población francesa. Rolland-Cachera y colaboradores, 1997**[13]
  Área del brazo (*ABr*):

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ brazo_{cm^2}}{4\pi}$$

Área grasa del brazo (*AGBr*):

$$AGBr_{cm^2} = perímetro\ del\ brazo_{cm}\left(\frac{pliegue\ del\ tríceps_{cm}}{2}\right)$$

Área muscular del brazo (*AMBr*):

$$AMBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - AGBr_{cm^2}$$

Porcentaje del área grasa del brazo (*%AGBr*):

$$\%AGBr = \frac{AGBr_{cm^2}}{ABr_{cm^2}} \times 100$$

Niños:

Edad (años)	Perímetro del brazo (cm)	Pliegue del tríceps (cm)	Área del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (cm^2)	Área muscular del brazo (cm^2)	Grasa del brazo (%)
2	15.86 ± 1.12	0.83 ± 0.19	20.11 ± 2.86	6.64 ± 1.74	13.41 ± 2.44	33.21 ± 7.06
3	16.24 ± 1.09	0.75 ± 0.20	21.09 ± 2.80	6.19 ± 1.79	14.85 ± 2.53	29.39 ± 7.42
4	16.50 ± 1.09	0.81 ± 0.19	21.79 ± 2.88	6.80 ± 1.87	15.10 ± 2.53	30.99 ± 7.09

Niñas:

Edad (años)	Perímetro del brazo (cm)	Pliegue del tríceps (cm)	Área del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (cm^2)	Área muscular del brazo (cm^2)	Grasa del brazo (%)
2	15.48 ± 1.00	0.84 ± 0.17	19.15 ± 2.50	6.58 ± 1.60	12.63 ± 2.01	34.16 ± 6.64
3	15.95 ± 1.05	0.80 ± 0.19	20.35 ± 2.69	6.50 ± 1.85	13.89 ± 2.00	31.61 ± 6.85
4	16.28 ± 1.02	0.84 ± 0.18	21.29 ± 2.65	6.90 ± 1.78	14.17 ± 2.09	32.72 ± 6.55

- **Jelliffe y Jelliffe, 1969**[14]

Área muscular del brazo (*AMBr*):

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(perímetro\ del\ brazo_{cm} - (pliegue\ del\ tríceps_{cm} \times \pi))^2}{4\pi}$$

Área del brazo (*ABr*):

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ brazo_{cm^2}}{4\pi}$$

Área grasa del brazo (*AGBr*):

$$AGBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - AMBr_{cm^2}$$

Porcentaje del área grasa del brazo (*%AGBr*):

$$\%AGBr = \frac{AGBr_{cm^2}}{ABr_{cm^2}} \times 100$$

- **Área muscular del brazo. Frisancho, 1990**[15]

Niños:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
2.0 a 2.9	10.1	10.9	11.3	12.4	13.9	15.6	16.4	16.9	18.4
3.0 a 3.9	11.2	12.0	12.6	13.5	15.0	16.4	17.4	18.3	19.5
4.0 a 4.9	12.0	12.9	13.5	14.5	16.2	17.9	18.8	19.8	20.9

Niñas:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
2.0 a 2.9	10.1	10.6	10.9	11.8	13.2	14.7	15.6	16.4	17.3
3.0 a 3.9	10.8	11.4	11.8	12.6	14.3	15.8	16.7	17.4	18.8
4.0 a 4.9	11.2	12.2	12.7	13.6	15.3	17.0	18.0	18.6	19.8

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Musculatura reducida
5.1 a 15.0	Musculatura abajo del promedio
15.1 a 85.0	Musculatura promedio
85.1 a 95.0	Musculatura arriba del promedio
95.1 a 100.0	Musculatura alta: buena nutrición

- **Área grasa del brazo. Frisancho, 1990[15]**

Niños:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
2.0 a 2.9	4.2	4.8	5.1	5.8	7.3	8.6	9.7	10.6	11.6
3.0 a 3.9	4.5	5.0	5.4	5.9	7.2	8.8	9.8	10.6	11.8
4.0 a 4.9	4.1	4.7	5.2	5.7	6.9	8.5	9.3	10.0	11.4

Niñas:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
2.0 a 2.9	4.4	5.0	5.4	6.1	7.5	9.0	10.0	10.8	12.0
3.0 a 3.9	4.3	5.0	5.4	6.1	7.6	9.2	10.2	10.8	12.2
4.0 a 4.9	4.3	4.9	5.4	6.2	7.7	9.3	10.4	11.3	12.8

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa abajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Porcentaje del área grasa del brazo. Frisancho, 1990[15]**

Niños:

Edad (años)	Percentil (porcentaje del área grasa del brazo)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
2.0 a 2.9	22.3	24.3	26.1	28.2	34.0	39.4	42.7	44.9	49.0
3.0 a 3.9	22.5	24.6	25.8	28.0	32.9	37.3	40.9	43.1	46.1
4.0 a 4.9	20.3	22.4	23.7	25.5	30.0	35.2	37.8	39.4	43.5

Niñas:

Edad (años)	Percentil (porcentaje del área grasa del brazo)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
2.0 a 2.9	24.0	26.4	28.1	30.9	36.1	41.1	44.2	45.8	49.9
3.0 a 3.9	23.7	25.6	27.1	29.6	35.0	39.8	42.4	44.3	47.8
4.0 a 4.9	22.0	24.5	25.9	28.4	33.6	38.8	41.3	43.5	46.0

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa abajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 2 años, 8 meses
Perímetro del brazo: 15.8 cm

Pliegue del tríceps: 0.79 cm

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(15.8_{cm} - (0.79_{cm} \times \pi))^2}{4\pi} = 14.1_{cm^2}$$

Percentil: > 50
Interpretación: musculatura promedio

$$ABr_{cm^2} = \frac{15.8_{cm^2}}{4\pi} = 19.9_{cm^2}$$

$$AGBr_{cm^2} = 19.9_{cm^2} - 14.1_{cm^2} = 5.8_{cm^2}$$

Percentil: < 25
Interpretación: grasa promedio

$$\%AGBr = \frac{5.8_{cm^2}}{19.9_{cm^2}} \times 100 = 29.1\%$$

Percentil: < 25
Interpretación: grasa promedio

- **Sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular, de acuerdo con la edad**
- **Frisancho, 1990[15]**

Niños:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
2.0 a 2.9	10.0	11.5	12.0	13.0	15.5	18.0	20.0	21.5	24.0
3.0 a 3.9	11.0	11.5	12.0	13.0	15.0	17.5	19.5	20.5	23.0
4.0 a 4.9	10.0	10.5	11.0	12.0	14.0	17.0	18.5	19.0	22.5

Niñas:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
2.0 a 2.9	11.0	12.0	13.0	14.0	16.5	19.0	22.0	23.5	25.5
3.0 a 3.9	10.5	12.0	12.5	14.0	16.5	19.0	20.5	22.0	25.0
4.0 a 4.9	10.5	11.5	12.0	13.5	16.0	18.5	20.5	22.0	24.0

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa abajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 3 años, 8 meses
Sumatoria de pliegues: 19.6 cm
Percentil: > 75
Interpretación: grasa arriba del promedio

- **Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT**), de acuerdo con la sumatoria de los pliegues de bíceps, tríceps, subescapular y supraespinal, además de la edad**
- **Weststrate y Deurenberg, 1989[16]**

Niños:

$$\%GCT = \frac{562 - (4.2 \times (E_{años} - 2))}{DC} - (525 - (4.7 \times (Edad_{años} - 2)))$$

Niñas:

$$\%GCT = \frac{562 - (1.1 \times (E_{años} - 2))}{DC} - (525 - (1.4 \times (Edad_{años} - 2)))$$

Densidad corporal (*DC*)

Niños:

$$DC = \left(1.1315 + \left(0.0018 \times \left(Edad_{años} - 2\right)\right)\right) - \left(0.0719 - \left(0.0006 \times \left(Edad_{años} - 2\right) \times \log\left(\sum pliegues_{mm}\right)\right)\right)$$

Niñas:

$$DC = \left(1.1315 + \left(0.0004 \times \left(Edad_{años} - 2\right)\right)\right) - \left(0.0719 - \left(0.0003 \times \left(Edad_{años} - 2\right) \times \log\left(\sum pliegues_{mm}\right)\right)\right)$$

Niños:

Edad (años)	Porcentaje de grasa corporal total (sumatoria de pliegues en mm)				
	15	20	25	30	35
2	18	25	34	45	60
4	20	27	37	51	68

Niñas:

Edad (años)	Porcentaje de grasa corporal total (sumatoria de pliegues en mm)				
	15	20	25	30	35
2	18	25	34	45	60
4	18	25	34	46	62

Pliegue subescapular de acuerdo con la edad

- **Percentil. *World Health Organization*, 2006[2]**

Niños:

Edad		Percentil (pliegue subescapular en mm)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
2, 0	24	4.1	4.4	4.5	5.0	5.3	5.9	6.7	7.2	8.2	8.7	9.7
2, 1	25	4.1	4.3	4.5	4.9	5.3	5.9	6.7	7.2	8.2	8.7	9.7
2, 2	26	4.1	4.3	4.5	4.9	5.2	5.9	6.7	7.2	8.2	8.7	9.7

(*continúa*)

Edad		Percentil (pliegue subescapular en mm) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
2, 3	27	4.0	4.3	4.5	4.9	5.2	5.9	6.7	7.2	8.2	8.7	9.7
2, 4	28	4.0	4.3	4.5	4.9	5.2	5.9	6.7	7.2	8.2	8.7	9.7
2, 5	29	4.0	4.3	4.4	4.9	5.2	5.8	6.6	7.2	8.2	8.7	9.7
2, 6	30	4.0	4.3	4.4	4.9	5.2	5.8	6.6	7.1	8.2	8.7	9.7
2, 7	31	4.0	4.3	4.4	4.9	5.2	5.8	6.6	7.1	8.2	8.7	9.7
2, 8	32	4.0	4.3	4.4	4.9	5.2	5.8	6.6	7.1	8.2	8.6	9.7
2, 9	33	4.0	4.3	4.4	4.8	5.1	5.8	6.6	7.1	8.2	8.6	9.7
2, 10	34	4.0	4.2	4.4	4.8	5.1	5.8	6.6	7.1	8.2	8.6	9.7
2, 11	35	4.0	4.2	4.4	4.8	5.1	5.8	6.6	7.1	8.1	8.6	9.7
3, 0	36	4.0	4.2	4.4	4.8	5.1	5.7	6.5	7.1	8.1	8.6	9.7
3, 1	37	4.0	4.2	4.4	4.8	5.1	5.7	6.5	7.1	8.1	8.6	9.7
3, 2	38	3.9	4.2	4.3	4.8	5.1	5.7	6.5	7.0	8.1	8.6	9.7
3, 3	39	3.9	4.2	4.3	4.8	5.1	5.7	6.5	7.0	8.1	8.6	9.7
3, 4	40	3.9	4.2	4.3	4.7	5.0	5.7	6.5	7.0	8.1	8.6	9.7
3, 5	41	3.9	4.2	4.3	4.7	5.0	5.7	6.5	7.0	8.1	8.6	9.7
3, 6	42	3.9	4.2	4.3	4.7	5.0	5.6	6.5	7.0	8.1	8.6	9.7
3, 7	43	3.9	4.1	4.3	4.7	5.0	5.6	6.4	7.0	8.1	8.6	9.7
3, 8	44	3.9	4.1	4.3	4.7	5.0	5.6	6.4	7.0	8.0	8.6	9.7
3, 9	45	3.9	4.1	4.3	4.7	5.0	5.6	6.4	6.9	8.0	8.6	9.7
3, 10	46	3.9	4.1	4.2	4.7	4.9	5.6	6.4	6.9	8.0	8.5	9.7
3, 11	47	3.8	4.1	4.2	4.6	4.9	5.6	6.4	6.9	8.0	8.5	9.7
4, 0	48	3.8	4.1	4.2	4.6	4.9	5.5	6.4	6.9	8.0	8.5	9.7
4, 1	49	3.8	4.1	4.2	4.6	4.9	5.5	6.3	6.9	8.0	8.5	9.7
4, 2	50	3.8	4.1	4.2	4.6	4.9	5.5	6.3	6.8	8.0	8.5	9.7
4, 3	51	3.8	4.0	4.2	4.6	4.9	5.5	6.3	6.8	8.0	8.5	9.7
4, 4	52	3.8	4.0	4.2	4.6	4.9	5.5	6.3	6.8	7.9	8.5	9.7
4, 5	53	3.8	4.0	4.2	4.6	4.8	5.5	6.3	6.8	7.9	8.5	9.7
4, 6	54	3.8	4.0	4.1	4.5	4.8	5.4	6.2	6.8	7.9	8.5	9.7

(*continúa*)

Edad		Percentil (pliegue subescapular en mm) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
4, 7	55	3.8	4.0	4.1	4.5	4.8	5.4	6.2	6.8	7.9	8.5	9.7
4, 8	56	3.7	4.0	4.1	4.5	4.8	5.4	6.2	6.8	7.9	8.4	9.7
4, 9	57	3.7	4.0	4.1	4.5	4.8	5.4	6.2	6.7	7.9	8.4	9.7
4, 10	58	3.7	4.0	4.1	4.5	4.8	5.4	6.2	6.7	7.9	8.4	9.7
4, 11	59	3.7	3.9	4.1	4.5	4.8	5.4	6.2	6.7	7.9	8.4	9.7
5, 0	60	3.7	3.9	4.1	4.5	4.7	5.4	6.2	6.7	7.9	8.4	9.8

Niñas:

Edad		Percentil (pliegue subescapular en mm)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
2, 0	24	4.1	4.4	4.6	5.1	5.4	6.1	7.0	7.6	8.7	9.2	10.4
2, 1	25	4.1	4.4	4.6	5.1	5.4	6.1	7.0	7.6	8.7	9.2	10.4
2, 2	26	4.1	4.4	4.6	5.1	5.4	6.1	7.0	7.6	8.7	9.3	10.4
2, 3	27	4.1	4.4	4.6	5.0	5.4	6.1	7.0	7.6	8.7	9.3	10.5
2, 4	28	4.1	4.4	4.6	5.0	5.4	6.1	7.0	7.6	8.8	9.3	10.5
2, 5	29	4.1	4.4	4.5	5.0	5.4	6.1	7.0	7.6	8.8	9.3	10.6
2, 6	30	4.1	4.4	4.5	5.0	5.4	6.1	7.0	7.6	8.8	9.4	10.6
2, 7	31	4.1	4.4	4.5	5.0	5.3	6.1	7.0	7.6	8.8	9.4	10.7
2, 8	32	4.1	4.4	4.5	5.0	5.3	6.1	7.0	7.6	8.9	9.4	10.7
2, 9	33	4.1	4.3	4.5	5.0	5.3	6.1	7.0	7.6	8.9	9.5	10.8
2, 10	34	4.1	4.3	4.5	5.0	5.3	6.1	7.0	7.6	8.9	9.5	10.9
2, 11	35	4.0	4.3	4.5	5.0	5.3	6.1	7.0	7.6	8.9	9.5	10.9
3, 0	36	4.0	4.3	4.5	5.0	5.3	6.1	7.0	7.7	9.0	9.6	11.0
3, 1	37	4.0	4.3	4.5	5.0	5.3	6.1	7.0	7.7	9.0	9.6	11.1
3, 2	38	4.0	4.3	4.5	5.0	5.3	6.1	7.0	7.7	9.0	9.7	11.1
3, 3	39	4.0	4.3	4.5	5.0	5.3	6.1	7.0	7.7	9.1	9.7	11.2
3, 4	40	4.0	4.3	4.5	5.0	5.3	6.1	7.0	7.7	9.1	9.7	11.3
3, 5	41	4.0	4.3	4.5	5.0	5.3	6.1	7.1	7.7	9.1	9.8	11.3

(*continúa*)

Edad		Percentil (pliegue subescapular en mm) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
3, 6	42	4.0	4.3	4.5	4.9	5.3	6.1	7.1	7.7	9.1	9.8	11.4
3, 7	43	4.0	4.3	4.5	4.9	5.3	6.1	7.1	7.7	9.2	9.9	11.5
3, 8	44	4.0	4.3	4.4	4.9	5.3	6.1	7.1	7.8	9.2	9.9	11.6
3, 9	45	4.0	4.3	4.4	4.9	5.3	6.1	7.1	7.8	9.2	10.0	11.6
3, 10	46	4.0	4.3	4.4	4.9	5.3	6.1	7.1	7.8	9.3	10.0	11.7
3, 11	47	4.0	4.3	4.4	4.9	5.3	6.1	7.1	7.8	9.3	10.0	11.8
4, 0	48	4.0	4.3	4.4	4.9	5.3	6.1	7.1	7.8	9.3	10.1	11.9
4, 1	49	4.0	4.3	4.4	4.9	5.3	6.1	7.1	7.8	9.4	10.1	11.9
4, 2	50	4.0	4.2	4.4	4.9	5.3	6.1	7.1	7.8	9.4	10.2	12.0
4, 3	51	4.0	4.2	4.4	4.9	5.3	6.1	7.1	7.9	9.4	10.2	12.1
4, 4	52	3.9	4.2	4.4	4.9	5.3	6.1	7.1	7.9	9.5	10.3	12.2
4, 5	53	3.9	4.2	4.4	4.9	5.3	6.1	7.2	7.9	9.5	10.3	12.3
4, 6	54	3.9	4.2	4.4	4.9	5.3	6.1	7.2	7.9	9.5	10.4	12.3
4, 7	55	3.9	4.2	4.4	4.9	5.3	6.1	7.2	7.9	9.6	10.4	12.4
4, 8	56	3.9	4.2	4.4	4.9	5.3	6.1	7.2	7.9	9.6	10.5	12.5
4, 9	57	3.9	4.2	4.4	4.9	5.3	6.1	7.2	7.9	9.6	10.5	12.6
4, 10	58	3.9	4.2	4.4	4.9	5.3	6.1	7.2	8.0	9.7	10.5	12.7
4, 11	59	3.9	4.2	4.4	4.9	5.3	6.1	7.2	8.0	9.7	10.6	12.8
5, 0	60	3.9	4.2	4.4	4.9	5.3	6.1	7.2	8.0	9.7	10.6	12.8

Pliegue del tríceps de acuerdo con la edad

- **Percentil. *World Health Organization*, 2006[2]**

Niños:

Edad		Percentil (pliegue del tríceps en mm)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
2, 0	24	4.9	5.3	5.6	6.3	6.7	7.7	8.8	9.5	10.8	11.4	12.6
2, 1	25	4.9	5.3	5.6	6.3	6.7	7.7	8.9	9.6	10.9	11.5	12.7
2, 2	26	4.9	5.3	5.6	6.3	6.7	7.7	8.9	9.6	10.9	11.5	12.7
2, 3	27	4.9	5.3	5.6	6.3	6.7	7.7	8.9	9.6	11.0	11.6	12.8
2, 4	28	4.9	5.3	5.6	6.3	6.7	7.7	8.9	9.6	11.0	11.6	12.9

(*continúa*)

Edad		Percentil (pliegue del tríceps en mm) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
2, 5	29	4.9	5.3	5.6	6.3	6.8	7.8	8.9	9.7	11.1	11.7	12.9
2, 6	30	4.9	5.3	5.6	6.3	6.8	7.8	9.0	9.7	11.1	11.7	13.0
2, 7	31	4.9	5.3	5.6	6.3	6.8	7.8	9.0	9.7	11.2	11.8	13.1
2, 8	32	4.9	5.3	5.6	6.3	6.8	7.8	9.0	9.8	11.2	11.8	13.1
2, 9	33	4.9	5.3	5.6	6.3	6.8	7.8	9.0	9.8	11.2	11.9	13.2
2, 10	34	4.9	5.3	5.6	6.3	6.8	7.8	9.0	9.8	11.3	11.9	13.2
2, 11	35	4.9	5.3	5.6	6.3	6.8	7.8	9.0	9.8	11.3	11.9	13.3
3, 0	36	4.9	5.3	5.5	6.3	6.8	7.8	9.1	9.8	11.3	12.0	13.3
3, 1	37	4.8	5.3	5.5	6.3	6.8	7.8	9.1	9.8	11.4	12.0	13.4
3, 2	38	4.8	5.3	5.5	6.3	6.8	7.8	9.1	9.9	11.4	12.1	13.5
3, 3	39	4.8	5.3	5.5	6.3	6.7	7.8	9.1	9.9	11.4	12.1	13.5
3, 4	40	4.8	5.2	5.5	6.2	6.7	7.8	9.1	9.9	11.4	12.1	13.6
3, 5	41	4.8	5.2	5.5	6.2	6.7	7.8	9.1	9.9	11.5	12.2	13.6
3, 6	42	4.8	5.2	5.5	6.2	6.7	7.8	9.1	9.9	11.5	12.2	13.7
3, 7	43	4.8	5.2	5.5	6.2	6.7	7.8	9.1	9.9	11.5	12.2	13.7
3, 8	44	4.7	5.2	5.4	6.2	6.7	7.8	9.1	9.9	11.5	12.3	13.8
3, 9	45	4.7	5.2	5.4	6.2	6.7	7.8	9.1	9.9	11.6	12.3	13.8
3, 10	46	4.7	5.1	5.4	6.2	6.7	7.8	9.1	9.9	11.6	12.3	13.9
3, 11	47	4.7	5.1	5.4	6.1	6.6	7.7	9.1	9.9	11.6	12.4	13.9
4, 0	48	4.7	5.1	5.4	6.1	6.6	7.7	9.1	10.0	11.6	12.4	14.0
4, 1	49	4.6	5.1	5.3	6.1	6.6	7.7	9.1	10.0	11.7	12.4	14.0
4, 2	50	4.6	5.1	5.3	6.1	6.6	7.7	9.1	10.0	11.7	12.4	14.1
4, 3	51	4.6	5.0	5.3	6.1	6.6	7.7	9.1	10.0	11.7	12.5	14.1
4, 4	52	4.6	5.0	5.3	6.0	6.6	7.7	9.1	10.0	11.7	12.5	14.2
4, 5	53	4.5	5.0	5.3	6.0	6.5	7.7	9.1	10.0	11.7	12.5	14.2
4, 6	54	4.5	5.0	5.2	6.0	6.5	7.7	9.1	10.0	11.7	12.6	14.3
4, 7	55	4.5	4.9	5.2	6.0	6.5	7.6	9.1	10.0	11.8	12.6	14.3
4, 8	56	4.5	4.9	5.2	5.9	6.5	7.6	9.1	10.0	11.8	12.6	14.4
4, 9	57	4.5	4.9	5.2	5.9	6.5	7.6	9.0	10.0	11.8	12.6	14.4
4, 10	58	4.4	4.9	5.1	5.9	6.4	7.6	9.0	10.0	11.8	12.7	14.5
4, 11	59	4.4	4.9	5.1	5.9	6.4	7.6	9.0	10.0	11.8	12.7	14.5
5, 0	60	4.4	4.8	5.1	5.9	6.4	7.6	9.0	10.0	11.9	12.7	14.6

Niñas:

Edad		Percentil (pliegue del tríceps en mm)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
2, 0	24	4.9	5.4	5.6	6.3	6.8	7.8	9.0	9.7	11.1	11.7	13.0
2, 1	25	5.0	5.4	5.7	6.4	6.8	7.9	9.1	9.8	11.2	11.8	13.1
2, 2	26	5.0	5.4	5.7	6.4	6.9	7.9	9.1	9.9	11.3	11.9	13.2
2, 3	27	5.0	5.4	5.7	6.4	6.9	7.9	9.2	9.9	11.4	12.0	13.3
2, 4	28	5.0	5.5	5.7	6.4	6.9	8.0	9.2	10.0	11.4	12.1	13.4
2, 5	29	5.0	5.5	5.7	6.5	7.0	8.0	9.3	10.0	11.5	12.2	13.5
2, 6	30	5.0	5.5	5.7	6.5	7.0	8.1	9.3	10.1	11.6	12.3	13.6
2, 7	31	5.0	5.5	5.8	6.5	7.0	8.1	9.4	10.2	11.7	12.4	13.7
2, 8	32	5.0	5.5	5.8	6.5	7.0	8.1	9.4	10.2	11.8	12.4	13.8
2, 9	33	5.0	5.5	5.8	6.5	7.1	8.2	9.5	10.3	11.8	12.5	14.0
2, 10	34	5.0	5.5	5.8	6.6	7.1	8.2	9.5	10.3	11.9	12.6	14.1
2, 11	35	5.0	5.5	5.8	6.6	7.1	8.2	9.6	10.4	12.0	12.7	14.2
3, 0	36	5.0	5.5	5.8	6.6	7.1	8.2	9.6	10.5	12.1	12.8	14.3
3, 1	37	5.0	5.5	5.8	6.6	7.1	8.3	9.7	10.5	12.2	12.9	14.4
3, 2	38	5.0	5.5	5.8	6.6	7.1	8.3	9.7	10.6	12.2	13.0	14.5
3, 3	39	5.0	5.5	5.8	6.6	7.2	8.3	9.7	10.6	12.3	13.1	14.6
3, 4	40	5.0	5.5	5.8	6.6	7.2	8.4	9.8	10.7	12.4	13.2	14.8
3, 5	41	5.0	5.5	5.8	6.6	7.2	8.4	9.8	10.7	12.5	13.2	14.9
3, 6	42	5.0	5.5	5.8	6.6	7.2	8.4	9.9	10.8	12.5	13.3	15.0
3, 7	43	5.0	5.5	5.8	6.7	7.2	8.4	9.9	10.8	12.6	13.4	15.1
3, 8	44	5.0	5.5	5.8	6.7	7.2	8.5	9.9	10.9	12.7	13.5	15.2
3, 9	45	5.0	5.5	5.8	6.7	7.2	8.5	10.0	10.9	12.8	13.6	15.3
3, 10	46	5.0	5.5	5.8	6.7	7.3	8.5	10.0	11.0	12.8	13.7	15.4
3, 11	47	5.0	5.5	5.8	6.7	7.3	8.5	10.1	11.0	12.9	13.7	15.5
4, 0	48	5.0	5.5	5.8	6.7	7.3	8.5	10.1	11.1	13.0	13.8	15.6
4, 1	49	5.0	5.5	5.8	6.7	7.3	8.6	10.1	11.1	13.1	13.9	15.7
4, 2	50	5.0	5.5	5.8	6.7	7.3	8.6	10.2	11.2	13.1	14.0	15.8
4, 3	51	5.0	5.5	5.8	6.7	7.3	8.6	10.2	11.2	13.2	14.1	16.0

(*continúa*)

Edad		Percentil (pliegue del tríceps en mm) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
4, 4	52	5.0	5.5	5.9	6.7	7.3	8.6	10.2	11.3	13.3	14.2	16.1
4, 5	53	5.0	5.6	5.9	6.7	7.3	8.7	10.3	11.3	13.3	14.2	16.2
4, 6	54	5.0	5.6	5.9	6.7	7.4	8.7	10.3	11.4	13.4	14.3	16.3
4, 7	55	5.0	5.6	5.9	6.8	7.4	8.7	10.4	11.4	13.5	14.4	16.4
4, 8	56	5.0	5.6	5.9	6.8	7.4	8.7	10.4	11.5	13.6	14.5	16.5
4, 9	57	5.0	5.6	5.9	6.8	7.4	8.8	10.4	11.5	13.6	14.6	16.6
4, 10	58	5.0	5.6	5.9	6.8	7.4	8.8	10.5	11.6	13.7	14.7	16.7
4, 11	59	5.0	5.6	5.9	6.8	7.4	8.8	10.5	11.6	13.8	14.7	16.8
5, 0	60	5.0	5.6	5.9	6.8	7.4	8.8	10.6	11.7	13.8	14.8	16.9

Indicadores bioquímicos

Química sanguínea

- **Benedict y colaboradores, 2004[17]**

Determinación	Rangos normales
Albúmina en suero	3.7 a 5.5 g/dl
Calcio en sangre ionizada	1.10 a 1.30 mmol/L
Calcio en suero	8.0 a 11.0 mg/dl
Colesterol total en suero	135 a 200 mg/dl
Creatinina en suero	0.2 a 1.2 mg/dl
Folato en suero	2.0 a 15.0 ng/ml
Fósforo en suero	3.5 a 6.8 mg/dl
Hierro total en suero	55 a 150 µg/dl
Potasio en suero	3.5 a 5.5 mmol/L
Prealbúmina en suero	19 a 47 mg/dl
Proteína total en suero	6.0 a 8.0 g/dl
Sodio en suero	136 a 145 mmol/L
Triglicéridos en suero	20 a 150 mg/dl

Biometría hemática

- **Kilham e Isaacs, 2004[18]**

Prueba	Valor de referencia
Concentración de hemoglobina corpuscular media	32 a 36%
Eosinófilos	0.1 a 1.1 × 10^9/L
Hematócrito	35 a 45%
Hemoglobina	115 a 140 g/dl
Hemoglobina corpuscular media	24 a 31 pg
Leucocitos	5.0 a 14.5 × 10^9/L
Linfocitos	1.5 a 10 × 10^9/L
Monocitos	0.2 a 1.2 × 10^9/L
Neutrófilos	1 a 8 × 10^9/L
Plaquetas	150 a 600 × 10^9/L
Volumen corpuscular medio	75 a 90 fl

Diagnóstico de desnutrición

- **Alleyne y colaboradores, 1977[19]; Lifshitz y colaboradores, 1991[20]; Gottschlich y Matarese, 1993[21]; Shakuntla y Chandra, 1985[22]**

Determinación	Depleción leve	Depleción moderada	Depleción fuerte
Albúmina en suero	3 a 3.4 g/dl	2.5 a 2.9 g/dl	< 2.5 g/dl
Prealbúmina en suero	10 a 15 mg/dl	5 a 10 mg/dl	< 5 mg/dl
Recuento de linfocitos totales en sangre	1 200 a 2 000 mm^3	800 a 1 200 mm^3	< 800 mm^3
Transferrina en suero	150 a 200 mg/dl	100 a 150 mg/dl	< 100 mg/dl

Estimación de transferrina en suero a partir de la capacidad de captación total de hierro (CCTH):
Ecuación de Blackburn:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.8 CCTH_{mg/dl} \quad 4.3_{mg/dl}$$

Ecuación de Heymsfield:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.9CCTH_{mg/dl} \quad 4.5_{mg/dl}$$

Ecuación de Grant:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.87CCTH_{mg/dl} + 10_{mg/dl}$$

Ecuación de Stromberg:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.76CCTH_{mg/dl} + 18_{mg/dl}$$

Porcentaje de creatinina de acuerdo con la talla (*%CT*)

$$\%CT = \frac{Creatinina\ en\ orina_{mg/24\,h}}{CT_{mg/24\,h}} \times 100$$

- **Viteri y Alvarado, 1970[23]**

Talla (cm)	Valor normal (mg/24 h)	Talla (cm)	Valor normal (mg/24 h)
66.4	85.0	92.8	219.9
68.0	90.4	94.1	231.5
69.6	96.1	95.5	244.5
71.2	101.8	96.8	256.5
72.5	107.3	98.0	263.6
73.8	112.9	99.2	272.8
75.2	118.8	100.4	281.1
76.3	123.6	101.6	287.5
77.4	128.5	102.8	293.0
78.5	132.7	104.0	299.5
79.6	137.7	105.1	305.8
80.7	142.8	106.2	311.2
81.8	147.2	107.1	318.1
82.2	156.4	108.0	329.4

(*continúa*)

(*continuación*)

Talla (cm)	Valor normal (mg/24 h)	Talla (cm)	Valor normal (mg/24 h)
83.7	159.0	111.0	359.6
84.7	165.2	112.2	379.2
85.6	171.2	113.2	384.9
86.6	177.5	114.1	390.2
87.5	183.8	115.9	399.9
88.5	189.4	117.2	407.9
89.8	189.5	118.6	431.7
91.5	209.5	120.0	456.0

*** Interpretación**

Blackburn, 1977[24]

%	Interpretación
60 a 80	Depleción muscular leve
40 a 59	Depleción muscular moderada
< 40	Depleción muscular severa

- **Ejemplo**

  Talla: 75.0 cm

  Creatinina en orina: 90.4 mg/24 h

$$\%CT = \frac{90.4_{mg/24h}}{118.2_{mg/24h}} \times 100 = 76.5\%$$

Interpretación: depleción muscular leve

Diagnóstico de anemia

- **Concentración máxima de hemoglobina y valores de hematócrito.** ***Centers for Disease Control and Prevention*****, 1998**[25]

Edad	Puntos de corte	
	Hemoglobina (< g/dl)	Hematócrito (< %)
2 a 5 años	11.1	33.0

Indicadores clínicos

Signos que indican o sugieren desnutrición

- **Gibson, 1990[26]**

Característica	Apariencia normal	Signos relacionados con desnutrición
Pelo	Con brillo, firme y difícil de desprender	Falta de brillo natural, reseco, delgado, con cambios de color (signo de bandera) y se desprende con facilidad
Lengua	De color uniforme, rosada, de apariencia saludable	Pérdida del color (despigmentación), piel oscurecida bajo los ojos y los pómulos (pigmentación malar y supraorbital), adelgazamiento de boca y nariz, agrandamiento de glándulas parótidas, pérdida de panículos de Bichat, seborrea nasolabial
	Roja, sin inflamación	Inflamada, de color magenta, con lesiones, papilas hiperémicas e hipertrofiadas, papilas atrofiadas
Ojos	Con brillo, claros, sin lesiones en los ángulos de los párpados, membranas saludables y rosadas. Sin vasos sanguíneos prominentes en la esclerótica	Conjuntiva pálida, enrojecimiento de conjuntivas, manchas de Bitot, palpebritis angular, xerosis conjuntival, xerosis corneal, queratomalacia, lesiones en córnea, inyección circuncorneal
Labios	Sin inflamación	Enrojecidos, inflamados (queilosis), lesiones en los ángulos de los labios
Dientes	Sin cavidades, ni manchas, con brillo	Erupción anormal, manchas grises o negras (fluorosis), caries
Encías	Saludables, rojas, sin sangrados ni inflamación	Sangran con facilidad, recesión de encías
Rostro	Rostro sin inflamación	Agrandamiento de tiroides (frente al cuello); agrandamiento de paratiroides
Piel	Sin signos de manchas, sin inflamación y sin manchas oscuras o blanquecinas	Xerosis, hiperqueratosis folicular, adelgazamiento de la piel, inflamación y oscurecimiento, pigmentación rojiza en áreas expuestas (dermatosis pelagrosa), despigmentación, petequias, carencia de tejido graso subcutáneo

(*continúa*)

(*continuación*)

Característica	Apariencia normal	Signos relacionados con desnutrición
Uñas	Firmes, rosadas	Coiloniquia, quebradizas, blandas
Sistema musculoesquelético	Buen tono muscular; con depósito de grasa subcutánea; se puede correr y caminar sin dolor	Desgaste muscular; craneotabes, inflamación a los lados y la parte frontal de la cabeza, agrandamiento epifiseal, protuberancias pequeñas en ambos lados de las costillas, fontanelas sin cerrar, "piernas en sable", hemorragias musculoesqueléticas
Sistema cardiovascular	Frecuencia y ritmo cardiacos normales; presión sanguínea normal	Taquicardia, cardiomegalia, ritmo anormal, presión sanguínea elevada
Sistema gastrointestinal	Órganos o masas no palpables (en niños sí pueden llegar a palparse algunos órganos)	Hepatomegalia, esplenomegalia (por lo general sugieren otras enfermedades relacionadas)
Sistema nervioso	Estabilidad psicológica, reflejos normales	Irritabilidad mental y confusión, parestesia, pérdida del sentido de posición y vibración, debilidad y tremor muscular (llegando a imposibilitar la marcha), disminución de los reflejos.

Signos diferenciales entre el kwashiorkor y el marasmo

- ***Food and Agriculture Organization*, 2002**[27]

Característica	Kwashiorkor	Marasmo
Crecimiento insuficiente	Presente	Presente
Emaciación	Presente	Presente, notorio
Edema	Presente (algunas veces leve)	Ausente
Cambios en el cabello	Común	Menos común
Cambios mentales	Muy comunes	Raros
Dermatosis, copos de pintura	Común	No ocurre
Apetito	Malo	Bueno
Anemia	Grave (algunas veces)	Presente, menos grave
Grasa subcutánea	Reducida pero presente	Ausente
Rostro	Puede ser edematoso	Macilento, cara de mono
Infiltración grasa del hígado	Presente	Ausente

Signos que indican o sugieren anemia

- ***Food and Agriculture Organization*, 2002[27]**

Cansancio, fatiga y laxitud.
Sofocación, aun después de ejercicio moderado.
Mareo, dolor de cabeza, o ambos.
Palpitaciones; la persona se queja de sentir sus latidos cardiacos.
Palidez de las membranas mucosas y debajo de las uñas.
Edema (en casos crónicos graves).
Disminución del apetito.

Vigilancia del crecimiento y desarrollo

Indicadores de crecimiento

Talla esperada al final del crecimiento, de acuerdo con la talla promedio de los padres (*TEfcTpp*)

- **Khamis y Roche, 1994[28]**

$$TEfcTpp_{cm} = \left(\begin{array}{l} \beta_0 + \left(\beta_1 \times \dfrac{talla\ \ del\ \ niño_{cm}}{2.54} \right) \\ + \left(\beta_2 \times \left(peso\ \ del\ \ niño_{kg} \times 2.2046 \right) \right) \\ + \left(\beta_3 \times talla_{cm} \bar{X} \right) \end{array} \right) \times 2.54$$

$$Talla_{cm}\ \bar{x} = \frac{\left(\dfrac{talla\ \ del\ \ padre_{cm} + talla\ \ de\ \ la\ \ madre_{cm}}{2} \right)}{2.54}$$

Valores de $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ y β_3

Niños:

Edad (años)	β_0	β_1	β_2	β_3
< 4	3.000	0	0	1.00000
4	–10.25670	1.23812	–0.08724	0.50286
4½	–10.71900	1.15964	–0.07445	0.52887

Niñas:

Edad (años)	β_0	β_1	β_2	β_3
< 4	–3.00000	0	0	1.00000
4	–8.13250	1.24768	–0.19435	0.44774
4½	–6.47656	1.22177	–0.18519	0.41381

- **Ejemplo**

Género: niño
Edad: 4 años
Peso: 16.3 kg
Talla: 103.3 cm
Talla del padre: 171 cm
Talla de la madre: 159 cm

$$Talla_{cm}\ \bar{x} = \frac{\left(\frac{171_{cm} + 159_{cm}}{2}\right)}{2.54} = 64.96_{cm}$$

$$TEfcTpp_{cm} = \begin{pmatrix} -10.2567 + \left(1.23812 \times \frac{103_{cm}}{2.54}\right) \\ +\left(-0.08724 \times \left(16.3_{kg} \times 2.2046\right)\right) \\ +\left(0.50286 \times 64.96_{cm}\right) \end{pmatrix} \times 0.0254 = 176_{cm}$$

- **Talla esperada al final del crecimiento, de acuerdo con la talla de los padres (*TEfcTp*)**

- **Gray, 1948[29]**

Niños:

$$TEfcTp_{cm} = \frac{\left(talla\ del\ padre_{cm} + \left(talla\ de\ la\ madre_{cm} \times \frac{13}{12}\right)\right)}{2}$$

Niñas:

$$TEfcTp_{cm} = \frac{\left(talla\ de\ la\ madre_{cm} + \left(talla\ del\ padre_{cm} \times \frac{12}{13}\right)\right)}{2}$$

- **Ejemplo**

  Género: niño
  Talla del padre: 168 cm
  Talla de la madre: 155 cm

$$TEfcTp_{cm} = \frac{\left(168_{cm} + \left(155_{cm} \times \frac{13}{12}\right)\right)}{2} = 168_{cm}$$

Talla ajustada, de acuerdo con la talla promedio de los padres (*TATpp*)

- **Frisancho, 1990**[15]

$$TATpp_{cm} = Talla_{cm} + \left(\begin{array}{l} \dfrac{desviación\ estándar}{desviación\ estándar\ error} \times T_{cm} - \left(a_{cm} + \left(b \times Tpp_{cm}\right)\right) \\ + \left(mediana_{cm} - T_{cm}\right) \end{array}\right)$$

Niños:

Edad (años)	Mediana	Desviación estándar	a	b	Desviación estándar error
3.5	99.1	3.92	36.56	0.369	3.60
4.0	102.9	4.00	39.02	0.377	3.68
4.5	106.2	4.16	39.75	0.395	3.81

Niñas:

Edad (años)	Mediana	Desviación estándar	a	b	Desviación estándar error
3.5	97.9	3.59	42.05	0.330	3.29
4.0	101.6	3.78	42.85	0.347	3.44
4.5	105.0	3.96	42.53	0.369	3.59

- **Ejemplo**

  Género: niño
  Edad: 3 años, 6 meses
  Talla: 100.2 cm
  Talla del padre: 175.2 cm
  Talla de la madre: 162.8 cm

$$\begin{aligned} TATpp_{cm} &= 100.2_{cm} + \left[\begin{array}{l} \dfrac{3.92}{3.60} \times \left(100.2_{cm} - 36.56_{cm} + \left(0.369 \times 169_{cm}\right)\right) \\ + \left(99.1_{cm} - 100.2_{cm}\right) \end{array}\right] \\ &= 100.4_{cm} \end{aligned}$$

Indicadores de desarrollo

Pautas de desarrollo dentario transitorio

- **Behrman y colaboradores, 2004[30]**

Dientes	Erupción (meses)
Segundos molares inferiores	20 a 30
Segundos molares superiores	20 a 30

Pautas de desarrollo psicomotor

- **CLAP-OPS-OMS, 1993[31]**

Edad (años)	Motricidad gruesa	Motricidad fina	Lenguaje	Socialización
2 a 4	Salta en un pie Sube escaleras sin apoyo	Construye torres de más de cinco cubos Copia un círculo y una cruz	Construye frases Cumple órdenes complejas	Lava y seca sus manos Controla esfínteres Se pone alguna ropa Se quita alguna ropa Se viste sin ayuda Comparte juegos
4 a 5		Copia un cuadrado		Compite jugando

Régimen de alimentación

Estimación de necesidades energéticas

Gasto energético en reposo (*GER*)

- **Schofield, 1985[32]**

Mediante peso

Niños:

< 3 años:

$$GER_{kcal/día} = \left(59.512 \times Peso_{kg}\right) - 30.4$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.249 \times Peso_{kg}\right) - 0.127$$

3 a 5 años:

$$GER_{kcal/día} = \left(22.706 \times Peso_{kg}\right) + 504.3$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.095 \times Peso_{kg}\right) + 2.110$$

Niñas:

< 3 años:

$$GER_{kcal/día} = \left(58.317 \times Peso_{kg}\right) - 31.1$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.244 \times Peso_{kg}\right) - 0.130$$

3 a 5 años:

$$GER_{kcal/día} = \left(20.315 \times Peso_{kg}\right) + 485.9$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.085 \times Peso_{kg}\right) + 2.033$$

- **Ejemplo**
  Género: niño
  Edad: 3 años, 8 meses
  Peso: 15.6 kg

$$GER_{kcal/día} = \left(22.706 \times 15.6_{kg}\right) + 504.3 = 858_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.095 \times 15.6_{kg}\right) + 2.110 = 3.59_{mj/día}$$

Mediante peso y talla:

Niños:

< 3 años:

$$GER_{kcal/día} = (0.167 \times Peso_{kg}) + (15.17 \times Talla_{cm}) - 617.6$$

$$GER_{mj/día} = (0.0007 \times Peso_{kg}) + (6.349 \times Talla_{m}) - 2.584$$

3 a 5 años:

$$GER_{kcal/día} = (19.59 \times Peso_{kg}) + (1.303 \times Talla_{cm}) + 414.9$$

$$GER_{mj/día} = (0.082 \times Peso_{kg}) + (0.545 \times Talla_{m}) + 1.736$$

Niñas

< 3 años:

$$GER_{kcal/día} = (16.252 \times Peso_{kg}) + (10.232 \times Talla_{cm}) - 413.5$$

$$GER_{mj/día} = (0.068 \times Peso_{kg}) + (4.281 \times Talla_{m}) - 1.730$$

3 a 5 años:

$$GER_{kcal/día} = (16.969 \times Peso_{kg}) + (1.618 \times Talla_{cm}) + 371.2$$

$$GER_{mj/día} = (0.071 \times Peso_{kg}) + (0.677 \times Talla_{m}) + 1.553$$

- **Ejemplo**

Género: niño
Edad: 3 años, 8 meses

Talla: 101.0 cm
Peso: 15.6 kg

$$GER_{kcal/día} = (19.59 \times 15.6_{kg}) + (1.303 \times 101.0_{cm}) + 414.9 = 852_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = (0.082 \times 15.6_{kg}) + (0.545 \times 1.01_{m}) + 1.736 = 3.57_{mj/día}$$

- **3 a 5 años. *Institute of Medicine*, 2005[33]**

Con peso normal

Niños:

$$GER_{kcal/día} = 68 - (43.3 \times Edad_{años}) + (712 \times Talla_{m}) + (19.2 \times Peso_{kg})$$

Niñas:

$$GER_{kcal/día} = 189 - (17.6 \times Edad_{años}) + (625 \times Talla_{m}) + (7.9 \times Peso_{kg})$$

Con peso normal, sobrepeso y obesos

Niños:

$$GER_{kcal/día} = 79 - (34.2 \times Edad_{años}) + (730 \times Talla_{m}) + (15.3 \times Peso_{kg})$$

Niñas:

$$GER_{kcal/día} = 322 - (26.0 \times Edad_{años}) + (504 \times Talla_{m}) + (11.6 \times Peso_{kg})$$

Con sobrepeso y obesidad:

Niños:

$$GER_{kcal/día} = 420 - (33.5 \times Edad_{años}) + (418.9 \times Talla_{m}) + (16.7 \times Peso_{kg})$$

Niñas:

$$GER_{kcal/día} = 516 - (26.8 \times Edad_{años}) + (347 \times Talla_{m}) + (12.4 \times Peso_{kg})$$

- **Ejemplo**

Género: niño
Edad: 3 años, 8 meses
Talla: 1.01 m
Peso: 15.6 kg

$$GER_{kcal/día} = 68 - (43.3 \times 4_{años}) + (712 \times 1.01_{m}) + (19.2 \times 15.6_{kg}) = 913_{kcal/día}$$

Factores de actividad y lesión

- **Page y colaboradores, 1994[34]**

Factor de actividad:	
Confinado en cama	1.1
Ambulatorio	1.2 a 1.3
Factor de lesión:	
Retraso del crecimiento	1.5 a 2.0
Inanición	0.7
Infección	1.2 a 1.6
Traumatismo	1.1 a 1.8
Cirugía	1.2 a 1.5
Quemadura	1.5 a 2.5

- **Cálculo del requerimiento de energía estimado (*REE*)**
- **FAO/WHO/UNU, 2001[35]**

$$REE_{kg/día} = GET_{kg/día} + depósito\ de\ energía$$

Gasto energético total (*GET*):

Niños:

$$GET_{kcal/día} = (63.3 \times Peso_{kg}) - (0.263 \times Peso_{kg}^{2}) + 310.2$$

$$GET_{mj/día} = (0.265 \times Peso_{kg}) - (0.0011 \times Peso_{kg}^{2}) + 1.298$$

Niñas:

$$GET_{kcal/día} = (65.3 \times P_{kg}) - (0.454 \times P_{kg}^2) + 263.4$$

$$GET_{mj/día} = (0.273 \times P_{kg}) - (0.0019 \times P_{kg}^2) + 1.102$$

Niños:

Edad (años)	Peso (kg)	Gasto energético total		Depósito de energía		Requerimiento de energía estimado				Nivel de actividad física
		mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
2 a 3	13.5	4.675	1117	0.047	11	4.722	1129	350	83.6	1.45
3 a 4	15.7	5.187	1240	0.049	12	5.236	1252	334	79.7	1.44
4 a 5	17.7	5.644	1349	0.047	11	5.691	1360	322	76.8	1.49

Niñas:

Edad (años)	Peso (kg)	Gasto energético total		Depósito de energía		Requerimiento de energía estimado				Nivel de actividad física
		mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
2 a 3	13.0	4.330	1035	0.052	12	4.382	1047	337	80.6	1.42
3 a 4	15.1	4.791	1145	0.045	11	4.836	1156	320	76.5	1.44
4 a 5	16.8	5.152	1231	0.040	10	5.192	1241	309	73.9	1.49

Cuadros específicos por nivel de actividad física (*NAF*)

Niños:

Edad (años)	Peso (kg)	Actividad física sedentaria					Actividad física moderada					Actividad física activa				
		Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF
		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
2 a 3	13.5						4.7	1125	350	84	1.45					
3 a 4	15.7						5.2	1250	335	80	1.45					
4 a 5	17.7						5.7	1350	320	77	1.50					

Niñas:

Edad (años)	Peso (kg)	Actividad física sedentaria					Actividad física moderada					Actividad física activa				
		Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF
		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
2 a 3	13.0						4.4	1050	335	81	1.40					
3 a 4	15.1						4.8	1150	320	77	1.45					
4 a 5	16.8						5.2	1250	310	74	1.50					

- **De 3 a 4 años.** ***Institute of Medicine*, 2005**[33]

$$REE_{kcal/día} = GET_{kcal/día} + depósito\ de\ energía$$

Niños:

$$REE_{kcal/día} = 88.5 - (61.9 \times Edad_{años}) + AF \times \left((26.7 \times Peso_{kg}) + (903 \times Talla_{m})\right) + 20_{kcal}$$

AF de acuerdo con la actividad y NAF

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.13
Activa	1.6 a 1.89	1.26
Muy activa	1.9 a 2.5	1.42

Niñas:

$$REE_{kcal/día} = 135.3 - (30.8 \times Edad_{años}) + AF \times \left((10.0 \times Peso_{kg}) + (934 \times Talla_{m})\right) + 20_{kcal}$$

Actividad	NAF	AF
Sedentario	1.0 a 1.39	1.00
Poco activo	1.4 a 1.59	1.16
Activo	1.6 a 1.89	1.31
Muy activo	1.9 a 2.5	1.56

Niños:

Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	Requerimiento de energía estimado (kcal/día)			
			NAF Sedentario	NAF Poco activo	NAF Activo	NAF Muy activo
3	14.3	0.95	1142	1304	1465	1663
4	16.2	1.02	1195	1370	1546	1763

Niñas:

Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	Requerimiento de energía estimado (kcal/día)			
			NAF Sedentario	NAF Poco activo	NAF Activo	NAF Muy activo
3	13.9	0.94	1060	1223	1375	1629
4	15.8	1.01	1113	1290	1455	1730

- **Porcentaje del valor energético total (*%VET*)**
- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2008[36]**

De 2 a 3 años:

Proteína: 12 a 15%
Hidratos de carbono: 55 a 63%
Lípidos: 25 a 35%
Ácidos grasos saturados: < 7%
Ácidos grasos monoinsaturados: por diferencia
Ácidos grasos poliinsaturados: 6 a 10%
n-6: 5 a 8%
n-3: 1 a 2%

De 2 a 4 años

Proteína: 12 a 15%
Hidratos de carbono: 55 a 63%

Lípidos: 25 a 30%
Ácidos grasos saturados: < 7%
Ácidos grasos monoinsaturados: por diferencia
Ácidos grasos poliinsaturados: 6 a 10%
n-6: 5 a 8%
n-3: 1 a 2%

Selección de las recomendaciones de nutrimentos

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2005-2008**[36,37]

Nutrimento/compuesto	2 a 3 años	3 a 4 años
Ácidos grasos monoinsaturados	Por diferencia %*	Por diferencia %*
Ácidos grasos poliinsaturados	6 a 10%*	6 a 10%*
Ácidos grasos poliinsaturados n-3	1 a 2%*	1 a 2%*
Ácidos grasos poliinsaturados n-6	5 a 8%*	5 a 8%*
Ácidos grasos saturados	< 7%*	< 7%*
Colesterol	120 a 130 mg/día*	120 a 130 mg/día*
Fibra	14 g/día*	14 g/día*
Hidratos de carbono	130 g/día*	130 g/día*
Lípidos	25 a 35%*	25 a 30%*
Proteínas	1.0 g/kg/día*	1.0 g/kg/día*

* Ingesta diaria recomendada (*IDR*).

Nutrimento/compuesto	2 a 3 años	4 años
Ácido ascórbico	15 mg*	30 mg*
Ácido fólico	168 µgEF**	230 µgEF**
Ácido pantoténico	2.0 mg**	3.0 mg**
Agua	1150 a 1500 ml/día**	1 600 a 2000 ml/día**
Calciferol	5 µg**	5 µg**
Calcio	500 mg**	800 mg**
Cianocobalamina	0.8 µg*	1.2 µg*
Cinc	4.0 mg*	6.6 mg*
Cobre	340 µg*	440 µg*
Cromo	11 µg**	15 µg**
Flúor	0.60 mg**	1.10 mg**
Fósforo	460 mg*	500 mg*

(*continúa*)

(*continuación*)

Nutrimento/compuesto	2 a 3 años	4 años
Hierro	13 mg**	15 mg**
Iodo	65 µg*	65 µg*
Magnesio	80 mg*	130 mg*
Niacina	6 mg*	8 mg*
Piridoxina	0.4 mg*	0.5 mg*
Retinol	300 µgER**	400 µgER**
Riboflavina	0.4 mg*	0.5 mg*
Selenio	20 µg*	30 µg*
Tiamina	0.4 mg*	0.5 mg*
Tocoferol	6 mg*	7 mg*
Ubiquinona	30 µg**	55 µg**

* Ingesta diaria recomendada (*IDR*).
** Ingesta diaria sugerida (*IDS*).

Referencias

1. Gunn V., Nechyba C. *Harriett Lane Handbook*, 16a ed. Filadelfia, P.A.: Mosby, 2002: 234-235.
2. World Health Organization. The WHO Child Growth Standards. Ginebra, 2006. Disponible en: http://www.who.int/childgrowth/en/index.html [acceso: marzo de 2011].
3. Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, para la atención a la salud del niño.
4. Organización Mundial de la Salud. *Curso de capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño*. Ginebra: OMS, 2008.
5. Gómez F. Desnutrición. *Bol Méd Hosp Inf Méx*, 1946(3): 543-551.
6. Waterlow J.C. Note on the assessment and classification of protein energy malnutrition in children. *Lancet*, 1973; 2: 87-89.
7. Waterlow J.C. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *British Medical Journal*, 1972; 3: 566-569.
8. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. Ginebra, 2007. Disponible en: http://www.who.int/growthref/en/ [acceso: marzo de 2011].
9. Cole J., Bellizzi M.C., Flegal K.M., Dietz W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 2000; 320(6): 1-6.
10. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.

11. De Onís M., Mei Z. The development of MUAC-for-age reference data recommended by a WHO Expert Committee. *Bulletin of the World Health Organization*, 1997; 75(1): 11-18.
12. Mei Z., Grummer-Strawn L.M., de Onís M. El desarrollo de valores de referencia para el perímetro braquial según la estatura y su comparación con otros indicadores utilizados para el tamizaje del estado nutricional. *Rev Panam Salud Pública*, 1998; 4(3): 187-195.
13. Rolland-Cachera M.F., Brambilla P., Manzoni P., Akrout M., Sironi S., Del Maschio A., Chiumello G. Body composition assessed on the basis of arm circumference and triceps skinfold thickness: a new index validated in children by magnetic resonance imaging. *Am J Clin Nutr*, 1997; 65: 1709-1713.
14. Jelliffe E.F.P., Jellife D.B. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J. Trop Pediatr*, 1969; 32: 1527-1530.
15. Frisancho A.R. Antropometric standars for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press, 1990.
16. Weststrate J.A., Deurenberg P. Body composition in children. Proposal for a method for calculating body fat percentage from total density or skinfold thickness measurements. *Am J Clin Nutr*, 1989; 50: 1104-1115.
17. Benedict A., Gilger M., Klish W., *et al. The Baylor Pediatric Nutrition Handbook*, 4a. ed. Houston, T.X.: Baylor College of Medicine, 2004.
18. Kilham H, Isaacs D (eds.). The Children's Hospital at Westmead handbook. *Clinical practice guidelines for paediatrics*. McGraw-Hill, 2003: 7.
19. Alleyne G.A.O., Hay R.W., Picou D.I., Stanfield J.P., Whitehead R.G. *Protein-energy malnutrition*. Londres, Reino Unido: Arnold, 1977.
20. Lifshitz F., Moses-Finch N., Lifshitz J.Z. *How to measure children's nutrition. Children's nutrition*. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 1991.
21. Gottschlich, Matarese M. Nutrition Support Dietetics. *ASPEN*, 1993.
22. Shakuntla P., Chandra R.K. Regulación nutricional de la resistencia del huésped y valor predictivo de las pruebas inmunológicas en la evaluación del resultado final. *Clin Pediatr N.A.*, 1985; 2: 529-545.
23. Viteri F.E., Alvarado J. The ceatinine height index: its use in the estimation of the degree of protein depletion and repletion in protein-calorie malnourished children. *Pediatrics*, 1970; 46: 696-706.
24. Blackburn G.L., Bistrian B.R., Maini B.S., Schlamn H.T., Smith MF. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patients. *J. Parent Ent Nutr*, 1977; 1: 11-22.
25. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations to Prevent and Control Iron Deficiency in the United States. *MMWR*, 1998; 47 (No RR-3): 1-29.
26. Gibson R. *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford University Press, 1990.
27. Latham M.C. *Nutrición humana en el mundo en desarrollo*. Colección FAO: *Alimentación y nutrición* Núm 29. Food and Agriculture Organization, 2002.
28. Khamis H.J., Roche A.F. Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche Method. *Pediatrics*, 1994; 94,4: 504-507. Erratum: 1995; 95: 457.
29. Gray H. Prediction of adult stature. *Child Develop*, 1948: 9(3): 167-176.
30. Behrman R.E., Kliegman R.M., Jenson H.B. *Nelson Tratado de Pediatría*, 17a. ed. México: Elsevier Saunders, 2004.

31. Díaz-Roselló J.L., Martell M., Diaz AG, Giacomini H., Martínez G, Simini F, López R., Schwarcz R., Moreno E (ed). CLAP-OPS-OMS. *Sistema informático del niño. Publicación científica CLAP* Núm. 1204, 3a ed. CLAP-OPS-OMS. 1993.
32. Schofield W.N. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr,* 1985; 39C (supl 1): 5-41.
33. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, the National Academies. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids.* Washington, DC: The National Academies Press, 2005: 171-176.
34. Page C., Hardin T., Melnik G. *Nutritional Assessment and support.* Baltimore, M.D.: Williams & Wilkins, 1994.
35. FAO/WHO/UNU. *Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Roma: FAO/WHO/UNU, 2001:20-34.
36. Bourges H., Casanueva E, Rosado J.L. (ed). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. II. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra.* México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
37. Bourges H., Casanueva E, Rosado J.L. (ed). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. I.* México: Editorial Médica Panamericana, 2005.

Capítulo 6

Escolar

Vigilancia de la nutrición

Estimación de medidas y dimensiones antropométricas

Talla

- **Talla (*T*) mediante largo de piernas**
- **A partir de los 6 años. Chumlea y colaboradores, 1994**[1]

Población blanca:

Niños:

$$T_{cm} = (2.22 \times largo\ de\ pierna_{cm}) + 40.54_{cm}$$

Niñas:

$$T_{cm} = (2.15 \times largo\ de\ pierna_{cm}) + 43.21_{cm}$$

Población negra:

Niños:

$$T_{cm} = (2.18 \times largo\ de\ pierna_{cm}) + 39.60_{cm}$$

Niñas:

$$T_{cm} = (2.02 \times largo\ de\ pierna_{cm}) + 46.59_{cm}$$

- **Ejemplo**
  Población: blanca
  Género: niño
  Largo de pierna: 39.4 cm

$$T_{cm} = (2.22 \times 39.4_{cm}) + 40.54_{cm} = 128_{cm}$$

Superficie corporal

- **Área de superficie corporal (*ASC*) mediante peso (*P*)**
- **Gunn y Nechyba, 2002**[2]
  Peso entre 20 y 40 kg:

$$\backslash SC_{m^2} = (Peso_{kg} \times 0.02) + 0.4$$

Peso > 40 kg:

$$ASC_{m^2} = (Peso_{kg} \times 0.01) + 0.8$$

- **Ejemplo**
  Peso: 32.8 kg

$$ASC_{m^2} = (32.8_{kg} \times 0.02) + 0.4 = 1.1_{m^2}$$

Evaluación del estado de nutrición

Indicadores antropométricos

- **Peso de acuerdo con la edad**
- **Puntaje Z.** ***World Health Organization*****, 2007**[3]

Niños:

Edad		Desviación estándar (peso en kg)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
5, 1	61	12.7	14.4	16.3	18.5	21.1	24.2	27.8
5, 2	62	12.8	14.5	16.4	18.7	21.3	24.4	28.1

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
5, 3	63	13.0	14.6	16.6	18.9	21.5	24.7	28.4
5, 4	64	13.1	14.8	16.7	19.0	21.7	24.9	28.8
5, 5	65	13.2	14.9	16.9	19.2	22.0	25.2	29.1
5, 6	66	13.3	15.0	17.0	19.4	22.2	25.5	29.4
5, 7	67	13.4	15.2	17.2	19.6	22.4	25.7	29.8
5, 8	68	13.6	15.3	17.4	19.8	22.6	26.0	30.1
5, 9	69	13.7	15.4	17.5	19.9	22.8	26.3	30.4
5, 10	70	13.8	15.6	17.7	20.1	23.1	26.6	30.8
5, 11	71	13.9	15.7	17.8	20.3	23.3	26.8	31.2
6, 0	72	14.1	15.9	18.0	20.5	23.5	27.1	31.5
6, 1	73	14.2	16.0	18.2	20.7	23.7	27.4	31.9
6, 2	74	14.3	16.2	18.3	20.9	24.0	27.7	32.2
6, 3	75	14.5	16.3	18.5	21.1	24.2	28.0	32.6
6, 4	76	14.6	16.5	18.7	21.3	24.4	28.3	33.0
6, 5	77	14.7	16.6	18.8	21.5	24.7	28.6	33.3
6, 6	78	14.9	16.8	19.0	21.7	24.9	28.9	33.7
6, 7	79	15.0	16.9	19.2	21.9	25.2	29.2	34.1
6, 8	80	15.1	17.1	19.3	22.1	25.4	29.5	34.5
6, 9	81	15.3	17.2	19.5	22.3	25.6	29.8	34.9
6, 10	82	15.4	17.4	19.7	22.5	25.9	30.1	35.3
6, 11	83	15.5	17.5	19.9	22.7	26.1	30.4	35.7
7, 0	84	15.7	17.7	20.0	22.9	26.4	30.7	36.1
7, 1	85	15.8	17.8	20.2	23.1	26.6	31.0	36.5
7, 2	86	15.9	18.0	20.4	23.3	26.9	31.3	36.9
7, 3	87	16.1	18.1	20.6	23.5	27.1	31.7	37.4
7, 4	88	16.2	18.3	20.7	23.7	27.4	32.0	37.8
7, 5	89	16.3	18.4	20.9	23.9	27.7	32.3	38.2
7, 6	90	16.5	18.6	21.1	24.1	27.9	32.6	38.7
7, 7	91	16.6	18.7	21.3	24.3	28.2	33.0	39.1

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
7, 8	92	16.7	18.9	21.4	24.6	28.4	33.3	39.6
7, 9	93	16.9	19.0	21.6	24.8	28.7	33.7	40.1
7, 10	94	17.0	19.2	21.8	25.0	29.0	34.0	40.5
7, 11	95	17.1	19.3	22.0	25.2	29.2	34.4	41.0
8, 0	96	17.3	19.5	22.1	25.4	29.5	34.7	41.5
8, 1	97	17.4	19.6	22.3	25.6	29.8	35.1	42.0
8, 2	98	17.5	19.8	22.5	25.9	30.1	35.5	42.5
8, 3	99	17.7	19.9	22.7	26.1	30.3	35.8	43.1
8, 4	100	17.8	20.1	22.9	26.3	30.6	36.2	43.6
8, 5	101	17.9	20.2	23.0	26.5	30.9	36.6	44.1
8, 6	102	18.1	20.4	23.2	26.7	31.2	37.0	44.7
8, 7	103	18.2	20.5	23.4	27.0	31.5	37.4	45.2
8, 8	104	18.3	20.7	23.6	27.2	31.8	37.8	45.8
8, 9	105	18.4	20.8	23.8	27.4	32.1	38.2	46.4
8, 10	106	18.6	21.0	23.9	27.6	32.4	38.6	47.0
8, 11	107	18.7	21.1	24.1	27.9	32.7	39.0	47.6
9, 0	108	18.8	21.3	24.3	28.1	33.0	39.4	48.2
9, 1	109	18.9	21.4	24.5	28.3	33.3	39.9	48.8
9, 2	110	19.1	21.6	24.7	28.6	33.6	40.3	49.5
9, 3	111	19.2	21.7	24.9	28.8	33.9	40.7	50.1
9, 4	112	19.3	21.9	25.1	29.1	34.3	41.2	50.8
9, 5	113	19.5	22.1	25.3	29.3	34.6	41.7	51.5
9, 6	114	19.6	22.2	25.5	29.6	34.9	42.1	52.1
9, 7	115	19.7	22.4	25.7	29.8	35.3	42.6	52.8
9, 8	116	19.9	22.5	25.9	30.1	35.6	43.1	53.5
9, 9	117	20.0	22.7	26.1	30.4	36.0	43.5	54.2
9, 10	118	20.1	22.9	26.3	30.6	36.3	44.0	55.0
9, 11	119	20.3	23.0	26.5	30.9	36.7	44.5	55.7
10, 0	120	20.4	23.2	26.7	31.2	37.0	45.0	56.4

(*continúa*)

Niñas:

Edad		Desviación estándar (peso en kg)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
5, 1	61	12.4	14.0	15.9	18.3	21.2	24.8	29.5
5, 2	62	12.5	14.1	16.0	18.4	21.4	25.1	29.8
5, 3	63	12.6	14.2	16.2	18.6	21.6	25.4	30.2
5, 4	64	12.7	14.3	16.3	18.8	21.8	25.6	30.5
5, 5	65	12.8	14.4	16.5	19.0	22.0	25.9	30.9
5, 6	66	12.9	14.6	16.6	19.1	22.2	26.2	31.3
5, 7	67	13.0	14.7	16.8	19.3	22.5	26.5	31.6
5, 8	68	13.1	14.8	16.9	19.5	22.7	26.7	32.0
5, 9	69	13.2	14.9	17.0	19.6	22.9	27.0	32.3
5, 10	70	13.3	15.0	17.2	19.8	23.1	27.3	32.7
5, 11	71	13.4	15.2	17.3	20.0	23.3	27.6	33.1
6, 0	72	13.5	15.3	17.5	20.2	23.5	27.8	33.4
6, 1	73	13.6	15.4	17.6	20.3	23.8	28.1	33.8
6, 2	74	13.7	15.5	17.8	20.5	24.0	28.4	34.2
6, 3	75	13.8	15.6	17.9	20.7	24.2	28.7	34.6
6, 4	76	13.9	15.8	18.0	20.9	24.4	29.0	35.0
6, 5	77	14.0	15.9	18.2	21.0	24.6	29.3	35.4
6, 6	78	14.1	16.0	18.3	21.2	24.9	29.6	35.8
6, 7	79	14.2	16.1	18.5	21.4	25.1	29.9	36.2
6, 8	80	14.3	16.3	18.6	21.6	25.3	30.2	36.6
6, 9	81	14.4	16.4	18.8	21.8	25.6	30.5	37.0
6, 10	82	14.5	16.5	18.9	22.0	25.8	30.8	37.4
6, 11	83	14.6	16.6	19.1	22.2	26.1	31.1	37.8
7, 0	84	14.8	16.8	19.3	22.4	26.3	31.4	38.3
7, 1	85	14.9	16.9	19.4	22.6	26.6	31.8	38.7
7, 2	86	15.0	17.1	19.6	22.8	26.8	32.1	39.2
7, 3	87	15.1	17.2	19.8	23.0	27.1	32.5	39.6
7, 4	88	15.2	17.3	19.9	23.2	27.4	32.8	40.1
7, 5	89	15.4	17.5	20.1	23.4	27.6	33.1	40.6

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (peso en kg) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
7, 6	90	15.5	17.6	20.3	23.6	27.9	33.5	41.1
7, 7	91	15.6	17.8	20.5	23.9	28.2	33.9	41.5
7, 8	92	15.7	17.9	20.7	24.1	28.5	34.2	42.0
7, 9	93	15.9	18.1	20.9	24.3	28.8	34.6	42.6
7, 10	94	16.0	18.3	21.0	24.5	29.1	35.0	43.1
7, 11	95	16.2	18.4	21.2	24.8	29.4	35.4	43.6
8, 0	96	16.3	18.6	21.4	25.0	29.7	35.8	44.1
8, 1	97	16.4	18.8	21.6	25.3	30.0	36.2	44.7
8, 2	98	16.6	18.9	21.8	25.5	30.3	36.6	45.2
8, 3	99	16.7	19.1	22.0	25.8	30.6	37.0	45.8
8, 4	100	16.9	19.3	22.3	26.0	30.9	37.4	46.3
8, 5	101	17.0	19.5	22.5	26.3	31.2	37.8	46.9
8, 6	102	17.2	19.6	22.7	26.6	31.6	38.3	47.5
8, 7	103	17.3	19.8	22.9	26.8	31.9	38.7	48.1
8, 8	104	17.5	20.0	23.1	27.1	32.2	39.1	48.7
8, 9	105	17.7	20.2	23.3	27.4	32.6	39.6	49.3
8, 10	106	17.8	20.4	23.6	27.6	32.9	40.0	49.9
8, 11	107	18.0	20.6	23.8	27.9	33.3	40.5	50.5
9, 0	108	18.1	20.8	24.0	28.2	33.6	41.0	51.1
9, 1	109	18.3	21.0	24.3	28.5	34.0	41.4	51.8
9, 2	110	18.5	21.2	24.5	28.8	34.4	41.9	52.4
9, 3	111	18.7	21.4	24.7	29.1	34.7	42.4	53.1
9, 4	112	18.8	21.6	25.0	29.4	35.1	42.9	53.7
9, 5	113	19.0	21.8	25.2	29.7	35.5	43.3	54.4
9, 6	114	19.2	22.0	25.5	30.0	35.9	43.8	55.0
9, 7	115	19.4	22.2	25.7	30.3	36.2	44.3	55.7
9, 8	116	19.5	22.4	26.0	30.6	36.6	44.8	56.4
9, 9	117	19.7	22.6	26.2	30.9	37.0	45.3	57.1
9, 10	118	19.9	22.8	26.5	31.2	37.4	45.8	57.8
9, 11	119	20.1	23.0	26.8	31.5	37.8	46.4	58.5
10, 0	120	20.3	23.3	27.0	31.9	38.2	46.9	59.2

- **Interpretación**

World Health Organization, 2008[4]

Desviación estándar	Interpretación
> +3	Problema de crecimiento*
> +2	Sobrepeso
> +1	Con riesgo de sobrepeso**
+1 a –2	Peso normal
< –2	Peso bajo
< –3	Peso bajo severo

* Un niño cuyo peso de acuerdo con la edad cae en este rango puede tener un problema de crecimiento, pero esto puede evaluarse mejor con el IMC de acuerdo con la edad.
** Un peso por encima de la desviación estándar +1 muestra un posible riesgo. La tendencia de un peso hacia la desviación estándar +2 muestra un riesgo definitivo.

- **Ejemplo**

Género: niño
Edad: 8 años
Peso: 27.4 kg
Desviación estándar: < +1
Interpretación: peso normal

Talla de acuerdo con la edad

- **Puntaje Z. *World Health Organization*, 2007[3]**

Niños:

Edad		Desviación estándar (talla en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
5, 1	61	96.5	101.1	105.7	110.3	114.9	119.4	124.0
5, 2	62	96.9	101.6	106.2	110.8	115.4	120.0	124.7
5, 3	63	97.4	102.0	106.7	111.3	116.0	120.6	125.3
5, 4	64	97.8	102.5	107.2	111.9	116.5	121.2	125.9
5, 5	65	98.2	103.0	107.7	112.4	117.1	121.8	126.5
5, 6	66	98.7	103.4	108.2	112.9	117.7	122.4	127.1
5, 7	67	99.1	103.9	108.7	113.4	118.2	123.0	127.8

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
5, 8	68	99.5	104.3	109.1	113.9	118.7	123.6	128.4
5, 9	69	99.9	104.8	109.6	114.5	119.3	124.1	129.0
5, 10	70	100.4	105.2	110.1	115.0	119.8	124.7	129.6
5, 11	71	100.8	105.7	110.6	115.5	120.4	125.2	130.1
6, 0	72	101.2	106.1	111.0	116.0	120.9	125.8	130.7
6, 1	73	101.6	106.5	111.5	116.4	121.4	126.4	131.3
6, 2	74	102.0	107.0	111.9	116.9	121.9	126.9	131.9
6, 3	75	102.4	107.4	112.4	117.4	122.4	127.5	132.5
6, 4	76	102.8	107.8	112.9	117.9	123.0	128.0	133.0
6, 5	77	103.2	108.2	113.3	118.4	123.5	128.5	133.6
6, 6	78	103.6	108.7	113.8	118.9	124.0	129.1	134.2
6, 7	79	103.9	109.1	114.2	119.4	124.5	129.6	134.8
6, 8	80	104.3	109.5	114.7	119.8	125.0	130.2	135.3
6, 9	81	104.7	109.9	115.1	120.3	125.5	130.7	135.9
6, 10	82	105.1	110.3	115.6	120.8	126.0	131.2	136.5
6, 11	83	105.5	110.8	116.0	121.3	126.5	131.8	137.0
7, 0	84	105.9	111.2	116.4	121.7	127.0	132.3	137.6
7, 1	85	106.3	111.6	116.9	122.2	127.5	132.8	138.2
7, 2	86	106.6	112.0	117.3	122.7	128.0	133.4	138.7
7, 3	87	107.0	112.4	117.8	123.1	128.5	133.9	139.3
7, 4	88	107.4	112.8	118.2	123.6	129.0	134.4	139.8
7, 5	89	107.8	113.2	118.6	124.1	129.5	134.9	140.4
7, 6	90	108.1	113.6	119.1	124.5	130.0	135.5	140.9
7, 7	91	108.5	114.0	119.5	125.0	130.5	136.0	141.5
7, 8	92	108.9	114.4	119.9	125.5	131.0	136.5	142.0
7, 9	93	109.2	114.8	120.4	125.9	131.5	137.0	142.6
7, 10	94	109.6	115.2	120.8	126.4	132.0	137.5	143.1
7, 11	95	110.0	115.6	121.2	126.8	132.4	138.1	143.7
8, 0	96	110.3	116.0	121.6	127.3	132.9	138.6	144.2
8, 1	97	110.7	116.4	122.0	127.7	133.4	139.1	144.7
8, 2	98	111.0	116.7	122.5	128.2	133.9	139.6	145.3

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
8, 3	99	111.4	117.1	122.9	128.6	134.3	140.1	145.8
8, 4	100	111.7	117.5	123.3	129.0	134.8	140.6	146.4
8, 5	101	112.1	117.9	123.7	129.5	135.3	141.1	146.9
8, 6	102	112.4	118.3	124.1	129.9	135.8	141.6	147.4
8, 7	103	112.8	118.7	124.5	130.4	136.2	142.1	148.0
8, 8	104	113.1	119.0	124.9	130.8	136.7	142.6	148.5
8, 9	105	113.5	119.4	125.3	131.3	137.2	143.1	149.0
8, 10	106	113.8	119.8	125.7	131.7	137.6	143.6	149.5
8, 11	107	114.2	120.2	126.1	132.1	138.1	144.1	150.1
9, 0	108	114.5	120.5	126.6	132.6	138.6	144.6	150.6
9, 1	109	114.9	120.9	127.0	133.0	139.0	145.1	151.1
9, 2	110	115.2	121.3	127.4	133.4	139.5	145.6	151.7
9, 3	111	115.6	121.7	127.8	133.9	140.0	146.1	152.2
9, 4	112	115.9	122.0	128.2	134.3	140.4	146.6	152.7
9, 5	113	116.3	122.4	128.6	134.7	140.9	147.1	153.2
9, 6	114	116.6	122.8	129.0	135.2	141.4	147.6	153.8
9, 7	115	116.9	123.2	129.4	135.6	141.8	148.1	154.3
9, 8	116	117.3	123.5	129.8	136.1	142.3	148.6	154.8
9, 9	117	117.6	123.9	130.2	136.5	142.8	149.1	155.3
9, 10	118	118.0	124.3	130.6	136.9	143.2	149.5	155.9
9, 11	119	118.3	124.7	131.0	137.3	143.7	150.0	156.4
10, 0	120	118.7	125.0	131.4	137.8	144.2	150.5	156.9

Niñas:

Edad		Desviación estándar (talla en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
5, 1	61	95.3	100.1	104.8	109.6	114.4	119.1	123.9
5, 2	62	95.7	100.5	105.3	110.1	114.9	119.7	124.5
5, 3	63	96.1	101.0	105.8	110.6	115.5	120.3	125.2
5, 4	64	96.5	101.4	106.3	111.2	116.0	120.9	125.8

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
5, 5	65	97.0	101.9	106.8	111.7	116.6	121.5	126.4
5, 6	66	97.4	102.3	107.2	112.2	117.1	122.0	127.0
5, 7	67	97.8	102.7	107.7	112.7	117.6	122.6	127.6
5, 8	68	98.2	103.2	108.2	113.2	118.2	123.2	128.2
5, 9	69	98.6	103.6	108.6	113.7	118.7	123.7	128.8
5, 10	70	99.0	104.0	109.1	114.2	119.2	124.3	129.3
5, 11	71	99.4	104.5	109.6	114.6	119.7	124.8	129.9
6, 0	72	99.8	104.9	110.0	115.1	120.2	125.4	130.5
6, 1	73	100.2	105.3	110.5	115.6	120.8	125.9	131.1
6, 2	74	100.5	105.7	110.9	116.1	121.3	126.4	131.6
6, 3	75	100.9	106.1	111.3	116.6	121.8	127.0	132.2
6, 4	76	101.3	106.6	111.8	117.0	122.3	127.5	132.7
6, 5	77	101.7	107.0	112.2	117.5	122.8	128.0	133.3
6, 6	78	102.1	107.4	112.7	118.0	123.3	128.6	133.9
6, 7	79	102.5	107.8	113.1	118.4	123.8	129.1	134.4
6, 8	80	102.9	108.2	113.6	118.9	124.3	129.6	135.0
6, 9	81	103.2	108.6	114.0	119.4	124.8	130.2	135.5
6, 10	82	103.6	109.0	114.5	119.9	125.3	130.7	136.1
6, 11	83	104.0	109.5	114.9	120.3	125.8	131.2	136.7
7, 0	84	104.4	109.9	115.3	120.8	126.3	131.7	137.2
7, 1	85	104.8	110.3	115.8	121.3	126.8	132.3	137.8
7, 2	86	105.2	110.7	116.2	121.8	127.3	132.8	138.3
7, 3	87	105.6	111.1	116.7	122.2	127.8	133.3	138.9
7, 4	88	106.0	111.6	117.1	122.7	128.3	133.9	139.4
7, 5	89	106.4	112.0	117.6	123.2	128.8	134.4	140.0
7, 6	90	106.8	112.4	118.0	123.7	129.3	134.9	140.6
7, 7	91	107.2	112.8	118.5	124.1	129.8	135.5	141.1
7, 8	92	107.6	113.2	118.9	124.6	130.3	136.0	141.7

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Media-na	1	2	3
7, 9	93	108.0	113.7	119.4	125.1	130.8	136.5	142.3
7, 10	94	108.4	114.1	119.8	125.6	131.3	137.1	142.8
7, 11	95	108.8	114.5	120.3	126.1	131.8	137.6	143.4
8, 0	96	109.2	115.0	120.8	126.6	132.4	138.2	143.9
8, 1	97	109.6	115.4	121.2	127.0	132.9	138.7	144.5
8, 2	98	110.0	115.8	121.7	127.5	133.4	139.2	145.1
8, 3	99	110.4	116.3	122.1	128.0	133.9	139.8	145.7
8, 4	100	110.8	116.7	122.6	128.5	134.4	140.3	146.2
8, 5	101	111.2	117.1	123.1	129.0	134.9	140.9	146.8
8, 6	102	111.6	117.6	123.5	129.5	135.5	141.4	147.4
8, 7	103	112.0	118.0	124.0	130.0	136.0	142.0	147.9
8, 8	104	112.5	118.5	124.5	130.5	136.5	142.5	148.5
8, 9	105	112.9	118.9	125.0	131.0	137.0	143.1	149.1
8, 10	106	113.3	119.4	125.4	131.5	137.5	143.6	149.7
8, 11	107	113.7	119.8	125.9	132.0	138.1	144.2	150.2
9, 0	108	114.2	120.3	126.4	132.5	138.6	144.7	150.8
9, 1	109	114.6	120.7	126.9	133.0	139.1	145.3	151.4
9, 2	110	115.0	121.2	127.3	133.5	139.7	145.8	152.0
9, 3	111	115.5	121.6	127.8	134.0	140.2	146.4	152.6
9, 4	112	115.9	122.1	128.3	134.5	140.7	146.9	153.1
9, 5	113	116.3	122.6	128.8	135.0	141.3	147.5	153.7
9, 6	114	116.8	123.0	129.3	135.5	141.8	148.1	154.3
9, 7	115	117.2	123.5	129.8	136.1	142.3	148.6	154.9
9, 8	116	117.7	124.0	130.3	136.6	142.9	149.2	155.5
9, 9	117	118.1	124.4	130.8	137.1	143.4	149.7	156.1
9, 10	118	118.5	124.9	131.2	137.6	144.0	150.3	156.7
9, 11	119	119.0	125.4	131.7	138.1	144.5	150.9	157.2
10, 0	120	119.4	125.8	132.2	138.6	145.0	151.4	157.8

- **Interpretación**

World Health Organization, 2008[4]

Desviación estándar	Interpretación
> +3	Talla muy alta*
+3 a –2	Talla normal
< –2	Talla baja
< –3	Talla baja severa

* Una estatura muy alta en raras ocasiones es un problema, a menos que se trate de un caso extremo que indique la presencia de trastornos endocrinos, como un tumor que produce hormona del crecimiento.

- **Ejemplo**

Género: niño
Edad: 8 años
Talla: 129.1 cm
Desviación estándar: < +1
Interpretación: talla normal

Índice de masa corporal (*IMCE*) de acuerdo con la edad

- **Quetelet, 1869**

$$IMCE_{kg/m^2} = \frac{Peso_{kg}}{Talla_m^2}$$

- **Puntaje Z. *World Health Organization*, 2007[3]**

Niños:

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
5, 1	61	12.1	13.0	14.1	15.3	16.6	18.3	20.2
5, 2	62	12.1	13.0	14.1	15.3	16.6	18.3	20.2
5, 3	63	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.3	20.2
5, 4	64	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.3	20.3
5, 5	65	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.3	20.3

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
5, 6	66	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.4
5, 7	67	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.4
5, 8	68	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.5
5, 9	69	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.4	20.5
5, 10	70	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.5	20.6
5, 11	71	12.1	13.0	14.1	15.3	16.7	18.5	20.6
6, 0	72	12.1	13.0	14.1	15.3	16.8	18.5	20.7
6, 1	73	12.1	13.0	14.1	15.3	16.8	18.6	20.8
6, 2	74	12.2	13.1	14.1	15.3	16.8	18.6	20.8
6, 3	75	12.2	13.1	14.1	15.3	16.8	18.6	20.9
6, 4	76	12.2	13.1	14.1	15.4	16.8	18.7	21.0
6, 5	77	12.2	13.1	14.1	15.4	16.9	18.7	21.0
6, 6	78	12.2	13.1	14.1	15.4	16.9	18.7	21.1
6, 7	79	12.2	13.1	14.1	15.4	16.9	18.8	21.2
6, 8	80	12.2	13.1	14.2	15.4	16.9	18.8	21.3
6, 9	81	12.2	13.1	14.2	15.4	17.0	18.9	21.3
6, 10	82	12.2	13.1	14.2	15.4	17.0	18.9	21.4
6, 11	83	12.2	13.1	14.2	15.5	17.0	19.0	21.5
7, 0	84	12.3	13.1	14.2	15.5	17.0	19.0	21.6
7, 1	85	12.3	13.2	14.2	15.5	17.1	19.1	21.7
7, 2	86	12.3	13.2	14.2	15.5	17.1	19.1	21.8
7, 3	87	12.3	13.2	14.3	15.5	17.1	19.2	21.9
7, 4	88	12.3	13.2	14.3	15.6	17.2	19.2	22.0
7, 5	89	12.3	13.2	14.3	15.6	17.2	19.3	22.0
7, 6	90	12.3	13.2	14.3	15.6	17.2	19.3	22.1
7, 7	91	12.3	13.2	14.3	15.6	17.3	19.4	22.2
7, 8	92	12.3	13.2	14.3	15.6	17.3	19.4	22.4

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
7, 9	93	12.4	13.3	14.3	15.7	17.3	19.5	22.5
7, 10	94	12.4	13.3	14.4	15.7	17.4	19.6	22.6
7, 11	95	12.4	13.3	14.4	15.7	17.4	19.6	22.7
8, 0	96	12.4	13.3	14.4	15.7	17.4	19.7	22.8
8, 1	97	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.7	22.9
8, 2	98	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.8	23.0
8, 3	99	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.9	23.1
8, 4	100	12.4	13.4	14.5	15.8	17.6	19.9	23.3
8, 5	101	12.5	13.4	14.5	15.9	17.6	20.0	23.4
8, 6	102	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.1	23.5
8, 7	103	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.1	23.6
8, 8	104	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.2	23.8
8, 9	105	12.5	13.4	14.6	16.0	17.8	20.3	23.9
8, 10	106	12.5	13.5	14.6	16.0	17.8	20.3	24.0
8, 11	107	12.5	13.5	14.6	16.0	17.9	20.4	24.2
9, 0	108	12.6	13.5	14.6	16.0	17.9	20.5	24.3
9, 1	109	12.6	13.5	14.6	16.1	18.0	20.5	24.4
9, 2	110	12.6	13.5	14.7	16.1	18.0	20.6	24.6
9, 3	111	12.6	13.5	14.7	16.1	18.0	20.7	24.7
9, 4	112	12.6	13.6	14.7	16.2	18.1	20.8	24.9
9, 5	113	12.6	13.6	14.7	16.2	18.1	20.8	25.0
9, 6	114	12.7	13.6	14.8	16.2	18.2	20.9	25.1
9, 7	115	12.7	13.6	14.8	16.3	18.2	21.0	25.3
9, 8	116	12.7	13.6	14.8	16.3	18.3	21.1	25.5
9, 9	117	12.7	13.7	14.8	16.3	18.3	21.2	25.6
9, 10	118	12.7	13.7	14.9	16.4	18.4	21.2	25.8
9, 11	119	12.8	13.7	14.9	16.4	18.4	21.3	25.9
10, 0	120	12.8	13.7	14.9	16.4	18.5	21.4	26.1

Niñas:

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
05, 1	61	12.1	13.0	14.1	15.3	16.6	18.3	20.2
5, 1	61	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.3
5, 2	62	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.4
5, 3	63	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.5
5, 4	64	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.5
5, 5	65	11.7	12.7	13.9	15.2	16.9	19.0	21.6
5, 6	66	11.7	12.7	13.9	15.2	16.9	19.0	21.7
5, 7	67	11.7	12.7	13.9	15.2	16.9	19.0	21.7
5, 8	68	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	21.8
5, 9	69	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	21.9
5, 10	70	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	22.0
5, 11	71	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.2	22.1
6, 0	72	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.2	22.1
6, 1	73	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.3	22.2
6, 2	74	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.3	22.3
6, 3	75	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.3	22.4
6, 4	76	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.4	22.5
6, 5	77	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.4	22.6
6, 6	78	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.5	22.7
6, 7	79	11.7	12.7	13.9	15.3	17.2	19.5	22.8
6, 8	80	11.7	12.7	13.9	15.3	17.2	19.6	22.9
6, 9	81	11.7	12.7	13.9	15.4	17.2	19.6	23.0
6, 10	82	11.7	12.7	13.9	15.4	17.2	19.7	23.1
6, 11	83	11.7	12.7	13.9	15.4	17.3	19.7	23.2
7, 0	84	11.8	12.7	13.9	15.4	17.3	19.8	23.3
7, 1	85	11.8	12.7	13.9	15.4	17.3	19.8	23.4
7, 2	86	11.8	12.8	14.0	15.4	17.4	19.9	23.5
7, 3	87	11.8	12.8	14.0	15.5	17.4	20.0	23.6
7, 4	88	11.8	12.8	14.0	15.5	17.4	20.0	23.7
7, 5	89	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.1	23.9

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
7, 6	90	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.1	24.0
7, 7	91	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.2	24.1
7, 8	92	11.8	12.8	14.0	15.6	17.6	20.3	24.2
7, 9	93	11.8	12.8	14.1	15.6	17.6	20.3	24.4
7, 10	94	11.9	12.9	14.1	15.6	17.6	20.4	24.5
7, 11	95	11.9	12.9	14.1	15.7	17.7	20.5	24.6
8, 0	96	11.9	12.9	14.1	15.7	17.7	20.6	24.8
8, 1	97	11.9	12.9	14.1	15.7	17.8	20.6	24.9
8, 2	98	11.9	12.9	14.2	15.7	17.8	20.7	25.1
8, 3	99	11.9	12.9	14.2	15.8	17.9	20.8	25.2
8, 4	100	11.9	13.0	14.2	15.8	17.9	20.9	25.3
8, 5	101	12.0	13.0	14.2	15.8	18.0	20.9	25.5
8, 6	102	12.0	13.0	14.3	15.9	18.0	21.0	25.6
8, 7	103	12.0	13.0	14.3	15.9	18.1	21.1	25.8
8, 8	104	12.0	13.0	14.3	15.9	18.1	21.2	25.9
8, 9	105	12.0	13.1	14.3	16.0	18.2	21.3	26.1
8, 10	106	12.1	13.1	14.4	16.0	18.2	21.3	26.2
8, 11	107	12.1	13.1	14.4	16.1	18.3	21.4	26.4
9, 0	108	12.1	13.1	14.4	16.1	18.3	21.5	26.5
9, 1	109	12.1	13.2	14.5	16.1	18.4	21.6	26.7
9, 2	110	12.1	13.2	14.5	16.2	18.4	21.7	26.8
9, 3	111	12.2	13.2	14.5	16.2	18.5	21.8	27.0
9, 4	112	12.2	13.2	14.6	16.3	18.6	21.9	27.2
9, 5	113	12.2	13.3	14.6	16.3	18.6	21.9	27.3
9, 6	114	12.2	13.3	14.6	16.3	18.7	22.0	27.5
9, 7	115	12.3	13.3	14.7	16.4	18.7	22.1	27.6
9, 8	116	12.3	13.4	14.7	16.4	18.8	22.2	27.8
9, 9	117	12.3	13.4	14.7	16.5	18.8	22.3	27.9
9, 10	118	12.3	13.4	14.8	16.5	18.9	22.4	28.1
9, 11	119	12.4	13.4	14.8	16.6	19.0	22.5	28.2
10, 0	120	12.4	13.5	14.8	16.6	19.0	22.6	28.4

- **Interpretación**

World Health Organization, 2007[3]

Desviación estándar	Interpretación
> +2 (equivalente al IMC de 30 kg/m² a los 19 años)	Obesidad
> +1 (equivalente al IMC de 25 kg/m² a los 19 años)	Sobrepeso
+1 a –2	Normal
< –2	Delgadez
< –3	Delgadez severa

- **Equivalencias. Cole y colaboradores, 2000[5]**

Edad (años)	Sobrepeso (IMC = 25 kg/m²)		Obesidad (IMC = 30 kg/m²)	
	Niños	Niñas	Niños	Niñas
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11

- **Ejemplo**

Género: niño
Edad: 8 años
Talla: 129.1 cm
Peso: 27.4 kg

$$IMCE_{kg/m^2} = \frac{27.4_{kg}}{1.291^2_m} = 16.4_{kg/m^2}$$

Desviación estándar: < +1
Interpretación: normal

- **Percentiles. World Health Organization, 2007[3]**

Niños:

Edad		Percentil (IMC en kg/m²)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
5, 1	61	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.8
5, 2	62	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5, 3	63	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5, 4	64	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5, 5	65	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5, 6	66	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	19.0
5, 7	67	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.2	19.0
5, 8	68	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.8	17.8	18.2	19.0
5, 9	69	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.8	17.8	18.2	19.1
5, 10	70	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.8	17.8	18.2	19.1
5, 11	71	12.7	13.2	13.4	14.0	14.5	15.3	16.2	16.8	17.8	18.3	19.1
6, 0	72	12.7	13.2	13.4	14.0	14.5	15.3	16.3	16.8	17.9	18.3	19.2
6, 1	73	12.7	13.2	13.4	14.0	14.5	15.3	16.3	16.8	17.9	18.3	19.2
6, 2	74	12.7	13.2	13.4	14.1	14.5	15.3	16.3	16.9	17.9	18.4	19.3
6, 3	75	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.3	16.3	16.9	17.9	18.4	19.3
6, 4	76	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.3	16.9	18.0	18.4	19.4
6, 5	77	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.3	16.9	18.0	18.5	19.4
6, 6	78	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.4	16.9	18.0	18.5	19.4
6, 7	79	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.4	17.0	18.1	18.5	19.5
6, 8	80	12.8	13.2	13.5	14.1	14.5	15.4	16.4	17.0	18.1	18.6	19.6
6, 9	81	12.8	13.2	13.5	14.1	14.6	15.4	16.4	17.0	18.1	18.6	19.6
6, 10	82	12.8	13.2	13.5	14.1	14.6	15.4	16.5	17.1	18.2	18.7	19.7
6, 11	83	12.8	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.5	17.1	18.2	18.7	19.7
7, 0	84	12.8	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.5	17.1	18.3	18.8	19.8
7, 1	85	12.9	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.5	17.1	18.3	18.8	19.8

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
7, 2	86	12.9	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.6	17.2	18.3	18.8	19.9
7, 3	87	12.9	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.6	17.2	18.4	18.9	20.0
7, 4	88	12.9	13.3	13.6	14.2	14.7	15.6	16.6	17.2	18.4	18.9	20.0
7, 5	89	12.9	13.3	13.6	14.2	14.7	15.6	16.6	17.3	18.5	19.0	20.1
7, 6	90	12.9	13.3	13.6	14.3	14.7	15.6	16.7	17.3	18.5	19.0	20.2
7, 7	91	12.9	13.4	13.6	14.3	14.7	15.6	16.7	17.3	18.6	19.1	20.2
7, 8	92	12.9	13.4	13.6	14.3	14.7	15.6	16.7	17.4	18.6	19.2	20.3
7, 9	93	12.9	13.4	13.6	14.3	14.7	15.7	16.7	17.4	18.7	19.2	20.4
7, 10	94	13.0	13.4	13.6	14.3	14.8	15.7	16.8	17.4	18.7	19.3	20.4
7, 11	95	13.0	13.4	13.7	14.3	14.8	15.7	16.8	17.5	18.8	19.3	20.5
8, 0	96	13.0	13.4	13.7	14.4	14.8	15.7	16.8	17.5	18.8	19.4	20.6
8, 1	97	13.0	13.4	13.7	14.4	14.8	15.8	16.9	17.5	18.9	19.4	20.6
8, 2	98	13.0	13.5	13.7	14.4	14.8	15.8	16.9	17.6	18.9	19.5	20.7
8, 3	99	13.0	13.5	13.7	14.4	14.9	15.8	16.9	17.6	19.0	19.5	20.8
8, 4	100	13.0	13.5	13.7	14.4	14.9	15.8	17.0	17.7	19.0	19.6	20.9
8, 5	101	13.1	13.5	13.7	14.4	14.9	15.9	17.0	17.7	19.1	19.7	21.0
8, 6	102	13.1	13.5	13.8	14.5	14.9	15.9	17.0	17.7	19.1	19.7	21.0
8, 7	103	13.1	13.5	13.8	14.5	14.9	15.9	17.1	17.8	19.2	19.8	21.1
8, 8	104	13.1	13.5	13.8	14.5	15.0	15.9	17.1	17.8	19.2	19.9	21.2
8, 9	105	13.1	13.6	13.8	14.5	15.0	16.0	17.1	17.9	19.3	19.9	21.3
8, 10	106	13.1	13.6	13.8	14.5	15.0	16.0	17.2	17.9	19.3	20.0	21.4
8, 11	107	13.2	13.6	13.8	14.6	15.0	16.0	17.2	17.9	19.4	20.0	21.4
9, 0	108	13.2	13.6	13.9	14.6	15.1	16.0	17.2	18.0	19.5	20.1	21.5
9, 1	109	13.2	13.6	13.9	14.6	15.1	16.1	17.3	18.0	19.5	20.2	21.6
9, 2	110	13.2	13.7	13.9	14.6	15.1	16.1	17.3	18.1	19.6	20.2	21.7
9, 3	111	13.2	13.7	13.9	14.6	15.1	16.1	17.4	18.1	19.6	20.3	21.8
9, 4	112	13.2	13.7	13.9	14.7	15.1	16.2	17.4	18.2	19.7	20.4	21.9
9, 5	113	13.3	13.7	14.0	14.7	15.2	16.2	17.4	18.2	19.8	20.5	22.0

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
9, 6	114	13.3	13.7	14.0	14.7	15.2	16.2	17.5	18.3	19.8	20.5	22.1
9, 7	115	13.3	13.8	14.0	14.7	15.2	16.3	17.5	18.3	19.9	20.6	22.2
9, 8	116	13.3	13.8	14.0	14.8	15.3	16.3	17.6	18.4	20.0	20.7	22.3
9, 9	117	13.3	13.8	14.1	14.8	15.3	16.3	17.6	18.4	20.0	20.8	22.4
9, 10	118	13.4	13.8	14.1	14.8	15.3	16.4	17.7	18.5	20.1	20.8	22.5
9, 11	119	13.4	13.8	14.1	14.8	15.3	16.4	17.7	18.5	20.2	20.9	22.6
10, 0	120	13.4	13.9	14.1	14.9	15.4	16.4	17.7	18.6	20.2	21.0	22.7

Niñas:

Edad		Percentil (IMC en kg/m²)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
5, 1	61	12.4	12.9	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	16.9	18.1	18.6	19.6
5, 2	62	12.4	12.9	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	16.9	18.1	18.6	19.6
5, 3	63	12.4	12.9	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	17.0	18.1	18.7	19.7
5, 4	64	12.4	12.9	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	17.0	18.2	18.7	19.7
5, 5	65	12.4	12.9	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	17.0	18.2	18.7	19.8
5, 6	66	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	17.0	18.2	18.7	19.8
5, 7	67	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	17.0	18.2	18.8	19.8
5, 8	68	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.0	18.3	18.8	19.9
5, 9	69	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.0	18.3	18.8	19.9
5, 10	70	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.0	18.3	18.9	20.0
5, 11	71	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.1	18.3	18.9	20.0
6, 0	72	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.1	18.4	18.9	20.1
6, 1	73	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.1	18.4	19.0	20.1
6, 2	74	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.1	18.4	19.0	20.2
6, 3	75	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.1	18.5	19.0	20.2
6, 4	76	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.5	17.2	18.5	19.1	20.3
6, 5	77	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.5	17.2	18.5	19.1	20.4

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
6, 6	78	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.5	17.2	18.6	19.2	20.4
6, 7	79	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.5	17.2	18.6	19.2	20.5
6, 8	80	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.5	17.3	18.6	19.3	20.5
6, 9	81	12.4	12.8	13.1	13.9	14.3	15.4	16.6	17.3	18.7	19.3	20.6
6, 10	82	12.4	12.9	13.1	13.9	14.3	15.4	16.6	17.3	18.7	19.3	20.7
6, 11	83	12.4	12.9	13.1	13.9	14.4	15.4	16.6	17.3	18.8	19.4	20.7
7, 0	84	12.4	12.9	13.1	13.9	14.4	15.4	16.6	17.4	18.8	19.4	20.8
7, 1	85	12.4	12.9	13.1	13.9	14.4	15.4	16.6	17.4	18.9	19.5	20.9
7, 2	86	12.4	12.9	13.2	13.9	14.4	15.4	16.7	17.4	18.9	19.6	20.9
7, 3	87	12.4	12.9	13.2	13.9	14.4	15.5	16.7	17.5	19.0	19.6	21.0
7, 4	88	12.4	12.9	13.2	13.9	14.4	15.5	16.7	17.5	19.0	19.7	21.1
7, 5	89	12.4	12.9	13.2	13.9	14.4	15.5	16.8	17.5	19.1	19.7	21.2
7, 6	90	12.5	12.9	13.2	14.0	14.5	15.5	16.8	17.6	19.1	19.8	21.2
7, 7	91	12.5	12.9	13.2	14.0	14.5	15.5	16.8	17.6	19.2	19.8	21.3
7, 8	92	12.5	13.0	13.2	14.0	14.5	15.6	16.9	17.6	19.2	19.9	21.4
7, 9	93	12.5	13.0	13.2	14.0	14.5	15.6	16.9	17.7	19.3	20.0	21.5
7, 10	94	12.5	13.0	13.3	14.0	14.5	15.6	16.9	17.7	19.3	20.0	21.6
7, 11	95	12.5	13.0	13.3	14.0	14.6	15.7	17.0	17.8	19.4	20.1	21.7
8, 0	96	12.5	13.0	13.3	14.1	14.6	15.7	17.0	17.8	19.4	20.2	21.7
8, 1	97	12.6	13.0	13.3	14.1	14.6	15.7	17.0	17.9	19.5	20.2	21.8
8, 2	98	12.6	13.1	13.3	14.1	14.6	15.7	17.1	17.9	19.6	20.3	21.9
8, 3	99	12.6	13.1	13.4	14.1	14.7	15.8	17.1	18.0	19.6	20.4	22.0
8, 4	100	12.6	13.1	13.4	14.2	14.7	15.8	17.2	18.0	19.7	20.4	22.1
8, 5	101	12.6	13.1	13.4	14.2	14.7	15.8	17.2	18.1	19.8	20.5	22.2
8, 6	102	12.6	13.1	13.4	14.2	14.7	15.9	17.2	18.1	19.8	20.6	22.3
8, 7	103	12.7	13.2	13.4	14.2	14.8	15.9	17.3	18.2	19.9	20.7	22.4
8, 8	104	12.7	13.2	13.5	14.3	14.8	15.9	17.3	18.2	20.0	20.7	22.5
8, 9	105	12.7	13.2	13.5	14.3	14.8	16.0	17.4	18.3	20.0	20.8	22.6

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
8, 10	106	12.7	13.2	13.5	14.3	14.9	16.0	17.4	18.3	20.1	20.9	22.7
8, 11	107	12.8	13.3	13.5	14.4	14.9	16.1	17.5	18.4	20.2	21.0	22.8
9, 0	108	12.8	13.3	13.6	14.4	14.9	16.1	17.5	18.4	20.2	21.1	22.9
9, 1	109	12.8	13.3	13.6	14.4	15.0	16.1	17.6	18.5	20.3	21.1	23.0
9, 2	110	12.8	13.3	13.6	14.4	15.0	16.2	17.6	18.5	20.4	21.2	23.1
9, 3	111	12.8	13.4	13.6	14.5	15.0	16.2	17.7	18.6	20.5	21.3	23.2
9, 4	112	12.9	13.4	13.7	14.5	15.1	16.3	17.7	18.7	20.5	21.4	23.3
9, 5	113	12.9	13.4	13.7	14.5	15.1	16.3	17.8	18.7	20.6	21.5	23.4
9, 6	114	12.9	13.4	13.7	14.6	15.1	16.3	17.8	18.8	20.7	21.6	23.5
9, 7	115	13.0	13.5	13.8	14.6	15.2	16.4	17.9	18.8	20.7	21.6	23.6
9, 8	116	13.0	13.5	13.8	14.6	15.2	16.4	17.9	18.9	20.8	21.7	23.7
9, 9	117	13.0	13.5	13.8	14.7	15.2	16.5	18.0	18.9	20.9	21.8	23.8
9, 10	118	13.0	13.6	13.9	14.7	15.3	16.5	18.0	19.0	21.0	21.9	23.9
9, 11	119	13.1	13.6	13.9	14.7	15.3	16.6	18.1	19.1	21.1	22.0	24.0
10, 0	120	13.1	13.6	13.9	14.8	15.4	16.6	18.2	19.1	21.1	22.1	24.1

- **Interpretación**

  NOM-008-SSA3-2010[6]

Percentil	Interpretación
85 a 94	Sobrepeso
≥ 95	Obesidad

- **Ejemplo**

  Género: niño
  Edad: 8 años
  Talla: 131.4 cm
  Peso: 29.1 kg

$$IMCE_{kg/m^2} = \frac{29.1_{kg}}{1.314^2_m} = 17.4_{kg/m^2}$$

Percentil: < 85
Interpretación: sin sobrepeso u obesidad

Relación entre perímetro de cintura y talla (*PCT*)

- **Maffeis y colaboradores, 2008[7]**

$$PCT = \frac{perímetro\ de\ cintura_{cm}}{Talla_{cm}}$$

- **Interpretación**

Punto de corte	Interpretación
> 0.50	Riesgo cardiometabólico

- **Ejemplo**

Género: niño
Edad: 8 años
Talla: 129.1 cm
Perímetro de cintura: 60.3 cm

$$PCT = \frac{59.9_{cm}}{129.1_{cm}} = 0.47$$

Interpretación: sin riesgo cardiometabólico

Perímetro de cintura de acuerdo con la edad

- **Fernández, 2004[8]**

Niños:

Edad (años)	Percentil (perímetro de cintura en cm)				
	10	25	50	75	90
5	48.4	50.6	53.2	56.4	61.0
6	50.1	52.4	55.2	59.0	64.4
7	51.8	54.3	57.2	61.5	67.8
8	53.5	56.1	59.3	64.1	71.2
9	55.3	58.0	61.3	66.6	74.6
10	57.0	59.8	63.3	69.2	78.0

Niñas:

Edad (años)	Percentil (perímetro de cintura en cm)				
	10	25	50	75	90
5	48.5	50.1	53.0	56.7	61.4
6	50.1	51.8	55.0	59.1	64.4
7	51.6	53.5	56.9	61.5	67.5
8	53.2	55.2	58.9	63.9	70.5
9	54.8	56.9	60.8	66.3	73.6
10	56.3	58.6	62.8	68.7	76.6

- **Interpretación (Maffeis y colaboradores, 2008[7])**

Percentil	Interpretación
≥ 90	Riesgo cardiometabólico

- **Ejemplo**
  Género: niño
  Edad: 8 años
  Perímetro de cintura: 60.3 cm
  Percentil: > 50
  Interpreación: sin riesgo cardiometabólico

Índices del brazo de acuerdo con la edad

- **Población francesa. Rolland-Cachera y colaboradores, 1997[9]**

Área del brazo (*ABr*):

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ brazo_{cm^2}}{4\pi}$$

Área grasa del brazo (*AGBr*):

$$AGBr_{cm^2} = perímetro\ del\ brazo_{cm}\left(\frac{pliegue\ del\ tríceps_{cm}}{2}\right)$$

Área muscular del brazo (*AMBr*):

$$AMBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - AGBr_{cm^2}$$

Porcentaje del área grasa del brazo (*%AGBr*):

$$\%AGBr = \frac{AGBr_{cm^2}}{ABr_{cm^2}} \times 100$$

Niños:

Edad (años)	Perímetro del brazo (cm)	Pliegue del tríceps (cm)	Área del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (cm^2)	Área muscular del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (%)
5	16.66 ± 1.13	0.82 ± 0.19	22.21 ± 3.03	6.80 ± 1.81	15.20 ± 2.56	31.06 ± 6.70
6	16.93 ± 1.16	0.73 ± 0.16	22.92 ± 3.16	6.26 ± 1.64	16.59 ± 2.46	27.30 ± 5.23
7	17.43 ± 1.31	0.78 ± 0.20	24.32 ± 3.71	6.85 ± 2.08	17.25 ± 2.89	28.25 ± 6.57
8	18.07 ± 1.46	0.78 ± 0.23	26.15 ± 4.29	7.13 ± 2.53	18.82 ± 3.20	27.17 ± 6.96
9	18.56 ± 1.60	0.77 ± 0.25	27.61 ± 4.85	7.19 ± 2.86	19.82 ± 3.20	26.19 ± 7.23
10	19.38 ± 1.80	0.90 ± 0.35	30.10 ± 5.69	8.98 ± 4.37	21.12 ± 3.37	28.91 ± 9.30

Niñas:

Edad (años)	Perímetro del brazo (cm)	Pliegue del tríceps (cm)	Área del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (cm^2)	Área muscular del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (%)
5	16.45 ± 1.04	0.87 ± 0.18	21.62 ± 2.70	7.25 ± 1.78	14.30 ± 2.10	33.52 ± 6.40
6	16.76 ± 1.13	0.86 ± 0.22	22.45 ± 3.00	7.30 ± 2.20	15.29 ± 2.10	32.02 ± 7.00
7	17.15 ± 1.31	0.87 ± 0.22	23.50 ± 3.60	7.66 ± 2.53	16.03 ± 2.18	31.81 ± 6.57
8	17.70 ± 1.39	0.89 ± 0.22	25.35 ± 4.03	8.03 ± 2.45	17.08 ± 2.35	31.50 ± 6.32
9	18.47 ± 1.57	0.97 ± 0.27	27.36 ± 4.75	9.12 ± 3.24	17.96 ± 2.74	33.04 ± 7.52
10	19.36 ± 1.93	1.05 ± 0.32	30.14 ± 6.29	10.30 ± 4.14	19.27 ± 3.54	34.05 ± 7.96

- **Jelliffe y Jelliffe, 1969[10]**

Área muscular del brazo (*AMBr*):

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(perímetro\ del\ brazo_{cm} - (pliegue\ del\ tríceps_{cm} \times \pi))^2}{4\pi}$$

Área del brazo (*ABr*):

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ brazo_{cm}^2}{4\pi}$$

Área grasa del brazo (*AGBr*):

$$AGBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - AMBr_{cm^2}$$

Porcentaje del área grasa del brazo (*%AGBr*):

$$\%AGBr = \frac{AGBr_{cm^2}}{ABr_{cm^2}} \times 100$$

- **Área muscular del brazo. Frisancho, 1990[11]**

Niños:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm^2)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	13.2	14.2	14.7	15.7	17.6	19.5	20.7	21.7	23.2
6.0 a 6.9	14.4	15.3	15.8	16.8	18.7	21.3	22.9	23.8	25.7
7.0 a 7.9	15.1	16.2	17.0	18.5	20.6	22.6	24.5	25.2	28.6
8.0 a 8.9	16.3	17.8	18.5	19.5	21.6	24.0	25.5	26.6	29.0
9.0 a 9.9	18.2	19.3	20.3	21.7	23.5	26.7	28.7	30.4	32.9

Niñas:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	12.4	13.2	13.9	14.8	16.4	18.3	19.4	20.6	22.1
6.0 a 6.9	13.5	14.1	14.6	15.6	17.4	19.5	21.0	22.0	24.2
7.0 a 7.9	14.4	15.2	15.8	16.7	18.9	21.2	22.6	23.9	25.3
8.0 a 8.9	15.2	16.0	16.8	18.2	20.8	23.2	24.6	26.5	28.0
9.0 a 9.9	17.0	17.9	18.7	19.8	21.9	25.4	27.2	28.3	31.1

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Musculatura reducida
5.1 a 15.0	Musculatura debajo del promedio
15.1 a 85.0	Musculatura promedio
85.1 a 95.0	Musculatura arriba del promedio
95.1 a 100.0	Musculatura alta: buena nutrición

- **Área grasa del brazo. Frisancho, 1990[11]**

Niños:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	4.0	4.5	4.9	5.5	6.7	8.3	9.8	10.9	12.7
6.0 a 6.9	3.7	4.3	4.6	5.2	6.7	8.6	10.3	11.2	15.2
7.0 a 7.9	3.8	4.3	4.7	5.4	7.1	9.6	11.6	12.8	15.5
8.0 a 8.9	4.1	4.8	5.1	5.8	7.6	10.4	12.4	15.6	18.6
9.0 a 9.9	4.2	4.8	5.4	6.1	8.3	11.8	15.8	18.2	21.7

Niñas:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	4.4	5.0	5.4	6.3	7.8	9.8	11.3	12.5	14.5
6.0 a 6.9	4.5	5.0	5.6	6.2	8.1	10.0	11.2	13.3	16.5
7.0 a 7.9	4.8	5.5	6.0	7.0	8.8	11.0	13.2	14.7	19.0
8.0 a 8.9	5.2	5.7	6.4	7.2	9.8	13.3	15.8	18.0	23.7
9.0 a 9.9	5.4	6.2	6.8	8.1	11.5	15.6	18.8	22.0	27.5

• **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

Porcentaje del área grasa del brazo. Frisancho, 1990[11]

Niños:

Edad (años)	Percentil (porcentaje del área grasa del brazo en %)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	17.9	20.5	21.7	23.8	27.7	33.2	36.4	38.4	42.1
6.0 a 6.9	15.7	18.3	20.0	22.0	26.2	32.6	35.8	37.5	40.4
7.0 a 7.9	15.0	17.2	19.2	20.8	25.2	31.2	35.8	38.7	43.8
8.0 a 8.9	16.3	17.4	19.2	21.1	26.0	31.3	35.4	39.4	44.4
9.0 a 9.9	15.3	17.3	18.8	20.8	25.9	33.5	38.1	40.1	44.9

Niñas:

Edad (años)	Percentil (porcentaje del área grasa del brazo en %)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	20.5	23.6	25.2	27.2	32.2	37.7	40.3	42.8	46.6
6.0 a 6.9	20.1	22.7	24.5	26.2	31.3	37.2	39.8	41.8	45.5
7.0 a 7.9	20.1	22.8	24.3	26.5	32.3	37.0	41.0	44.3	48.2
8.0 a 8.9	19.4	22.3	24.1	26.4	32.8	38.5	43.3	45.3	51.6
9.0 a 9.9	20.6	22.6	23.7	27.6	33.8	41.0	45.5	48.1	52.3

• **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**

Género: niña
Edad: 9 años, 4 meses
Perímetro del brazo: 19.1 cm
Pliegue del tríceps: 0.98 cm

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(19.1_{cm} - (0.98_{cm} \times \pi))^2}{4\pi} = 20.4_{cm^2}$$

Percentil: < 50
Interpretación: musculatura promedio

$$ABr_{cm^2} = \frac{19.1^2_{cm}}{4\pi} = 29.0_{cm^2}$$

$$AGBr_{cm^2} = 29.0_{cm^2} - 20.4_{cm^2} = 8.6_{cm^2}$$

Percentil: < 50
Interpretación: grasa promedio

$$\%AGBr = \frac{8.6_{cm^2}}{29.0_{cm^2}} \times 100 = 29.6\%s$$

Percentil: < 50
Interpretación: grasa promedio

Sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular, de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990**[11]

Niños:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	9.0	10.0	10.0	11.0	13.0	16.0	18.0	19.0	22.0
6.0 a 6.9	8.0	9.0	10.0	10.5	13.0	15.2	18.0	20.0	28.0
7.0 a 7.9	8.5	9.0	9.5	10.5	13.0	16.0	19.5	23.0	26.6
8.0 a 8.9	8.5	9.0	10.0	11.0	13.5	17.0	20.0	24.5	30.5
9.0 a 9.9	8.5	9.5	10.0	11.0	14.0	19.0	24.0	29.0	34.0

Niñas:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	10.0	11.0	11.5	12.5	15.0	18.5	21.0	24.0	28.5
6.0 a 6.9	10.0	10.5	11.0	12.5	15.5	18.5	21.0	23.5	28.0
7.0 a 7.9	10.0	11.0	12.0	13.5	16.0	20.0	23.0	26.0	32.5
8.0 a 8.9	10.5	11.0	12.0	13.0	17.0	22.5	28.5	31.0	41.5
9.0 a 9.9	11.0	12.0	12.5	14.5	19.0	25.5	30.0	39.0	48.9

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**

  Género: niña
  Edad: 9 años, 4 meses
  Sumatoria de pliegues: 16.9 cm
  Percentil: < 50
  Interpretación: grasa promedio

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*) y masa libre de grasa (*MLG*) mediante el *IMC*

- **A partir de 7 años. Deurenberg y colaboradores, 1991[12]**

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*):

$$\%GCT = (1.51 \times IMC_{kg/m^2}) - (0.70 \times Edad_{años}) - (3.6 \times género) + 1.4$$

Valores de género:
niño: 1
niña: 0

Masa libre de grasa (*MLG*):

$$MLG_{kg} = Peso_{kg} - \frac{\left(\%GCT \times P_{kg}\right)}{100}$$

- **Ejemplo**

Género: niño
Edad: 8 años, 5 meses
Peso: 26.5 kg
IMC: 14.9 kg/m^2

$$\%GCT = (1.51 \times 14.9_{kg/m^2}) - (0.70 \times 8.4_{años}) - (3.6 \times 1) + 1.4 = 14.4\%$$

$$MLG_{kg} = 26.5_{kg} - \frac{\left(14.4 \times 26.5_{kg}\right)}{100} = 22.7_{kg}$$

- **Grasa corporal total (*GCT*), mediante raza, género, peso (*P*) y pliegues del tríceps y el abdomen**
- **Dezenberg y colaboradores, 1999[13]**

Grasa corporal total (*GCT*), mediante peso:

$$GCT_{kg} = (0.491 \times Peso_{kg}) - 6.918_{kg}$$

Grasa corporal total (*GCT*), mediante peso y pliegue del tríceps:

$$GCT_{kg} = (0.334 \times Peso_{kg}) + (0.285 \times pliegue\ del\ tríceps_{mm}) - 6.249_{kg}$$

Grasa corporal total (*GCT*), mediante peso (*P*), pliegue del tríceps y género:

$$GCT_{kg} = (0.342 \times Peso_{kg}) + (0.256 \times pliegue\ del\ tríceps_{mm}) + (0.837 \times género) - 7.388_{kg}$$

Grasa corporal total (*GCT*), mediante peso (*P*), pliegue del tríceps, género y raza:

$$GCT_{kg} = (0.332 \times Peso_{kg}) + (0.263 \times pliegue\ del\ tríceps_{mm}) + (0.760 \times género) + (0.704 \times raza) - 8.004_{kg}$$

Grasa corporal total (*GCT*), mediante peso (*P*), pliegue del tríceps, género, raza y pliegue del abdomen:

$$GCT_{kg} = (0.308 \times Peso_{kg}) + (0.230 \times pliegue\ del\ tríceps_{mm}) + (0.641 \times género) + (0.857 \times raza) + (0.053 \times pliegue\ del\ abdomen_{cm}) - 7.62_{kg}$$

Valores de género y raza:
Género:
- niño: 1
- niña: 2

Raza:
- caucásica: 1
- negra (estadounidense): 2

- **Ejemplo**

Género: niña
Peso: 30.2 kg
Pliegue del tríceps: 9.7 mm
Fórmula aplicable: peso, pliegue del tríceps y género.

$$GCT_{kg} = (0.342 \times 30.2_{kg}) + (0.256 \times 9.7_{mm}) + (0.837 \times 2) - 7.388_{kg} = 7.1_{kg}$$

- **Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*) y masa libre de grasa (*MLG*) mediante la sumatoria de los pliegues del bíceps, tríceps, subescapular y supraespinal, además de la edad**

- **Weststrate y Deurenberg, 1989**[14]

Porcentaje de grasa corpor al total (*%GCT*):

Niños:

$$\%GCT = \frac{562 - (4.2 \times (Edad_{años} - 2))}{DC} - (525 - (4.7 \times (Edad_{años} - 2)))$$

Niñas:

$$\%GCT = \frac{562 - (1.1 \times (Edad_{años} - 2))}{DC} - (525 - (1.4 \times (Edad_{años} - 2)))$$

Densidad corporal (*DC*)

Niños:

$$DC = (1.1315 + (0.0018 \times (Edad_{años} - 2))) - (0.0719 - (0.0006 \times (Edad_{años} - 2) \times \log(\sum pliegues_{mm})))$$

Niñas:

$$C = (1.1315 + (0.0004 \times (Edad_{años} - 2))) - (0.0719 - (0.0003 \times (Edad_{años} - 2) \times \log(\sum pliegues_{mm})))s$$

Niños:

Edad (años)	Porcentaje de grasa corporal (sumatoria de pliegues en mm)				
	15	20	25	30	35
6	22	30	41	57	78
8	23	33	46	64	88
10	25	36	51	72	101

Niñas:

Edad (años)	Porcentaje de grasa corporal (sumatoria de pliegues en mm)				
	15	20	25	30	35
6	19	25	35	47	63
8	19	26	35	48	65
10	19	27	37	51	69

Masa libre de grasa (*MLG*):

$$MLG_{kg} = Peso_{kg} - \frac{(\%GCT \times Peso_{kg})}{100}$$

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*) y masa libre de grasa (*MLG*) mediante la sumatoria de pliegues

- **A partir de los 8 años. Slaughter y colaboradores, 1988[15]**

Porcentaje de grasa corporal total (%GCT) mediante la sumatoria de los pliegues del tríceps y de la pantorrilla medial:

Niños:

$$\%GCT = \left(0.735 \times \sum pliegues_{mm}\right) + 1.0$$

Niñas:

$$\%GCT = \left(0.610 \times \sum pliegues_{mm}\right) + 5.1$$

Mediante la sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular:
Niños:
Población blanca:

$$\%GCT = \left(1.21 \times \sum pliegues_{mm}\right) - \left(0.008 \times \sum pliegues^{2}_{mm}\right) - 1.7$$

Población negra:

$$\%GCT = \left(1.21 \times \sum pliegues_{mm}\right) - \left(0.008 \times \sum pliegues^{2}_{mm}\right) - 3.2$$

Niñas (todas las razas):

$$\%GCT = \left(1.33 \times \sum pliegues_{mm}\right) - \left(0.013 \times \sum pliegues^{2}_{mm}\right) - 2.5$$

Masa libre de grasa (*MLG*):

$$MLG_{kg} = Peso_{kg} - \frac{\left(\%GCT \times Peso_{kg}\right)}{100}$$

- **Ejemplo**

Población: blanca
Género: niño
Peso: 28.4 kg
Pliegue del tríceps: 11 mm
Pliegue subescapular: 6 mm

$$\%GCT = (1.21 \times 17_{mm}) - (0.008 \times 17^2_{mm}) - 1.7 = 16.6\%$$

$$MLG_{kg} = 28.4_{kg} - \frac{(16.6 \times 28.4_{kg})}{100} = 23.7_{kg}$$

Clasificación de la grasa corporal de acuerdo con categorías de *IMC* en relación con la edad

- **Freedman y colaboradores, 2009[16]**

Niños:

Edad (años)	% grasa corporal		
	Normal*	Moderada**	Elevada***
< 9	< 22	22 a 26	> 26
9 a 10	< 24	24 a 34	> 34

Niñas:

Edad (años)	% Grasa corporal		
	Normal*	Moderada**	Elevada***
< 9	< 27	27 a 34	> 34
9 a 10	< 30	30 a 37	> 37

* Corresponde al % GC de niños con un IMCE/E < percentil 85.
** Corresponde al % GC de niños con un IMCE/E entre los percentiles 85 y 94.
*** Corresponde al % GC de niños con IMCE/E ≥ percentil 95.

Masa muscular total (*MMT*) de acuerdo con talla y perímetros, además de excreción de creatinina

- **Población caucásica, a partir de 7 años. Poortmans, 2005[17]**

Masa muscular total (*MMT*) mediante talla (*T*) y perímetros:

$$MMT_{kg} = T_m \times (0.0064 \times perímetro\ de\ brazo_{cm^2}) + (0.0032 \times perímetro\ de\ muslo_{cm^2}) + (0.0015 \times perímetro\ de\ pantorrilla_{cm^2}) + (2.56 \times género) + (0.136 \times Edad_{años})$$

Valores de género:
niños: 1
niñas: 0
Masa muscular total (*MMT*) mediante excreción de creatinina:

$$MMT_{kg} = \left(10.62 \times excreción\ de\ creatinina_{g/24\,h}\right) + 6.63$$

- **Ejemplo**

Excreción de creatinina: 0.62 g/24 h

$$MMT_{kg} = \left(10.62 \times 0.62_{g/24\,h}\right) + 6.63 = 13.2_{kg}$$

Perímetro del brazo de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990**[11]

Niños:

Edad (años)	Percentil (perímetro del brazo en cm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	15.5	16.0	16.1	16.6	17.5	18.5	19.1	19.5	20.5
6.0 a 6.9	15.8	16.1	16.5	17.0	18.0	19.1	19.8	20.7	22.8
7.0 a 7.9	16.1	16.8	17.0	17.6	18.7	20.0	21.0	21.8	22.9
8.0 a 8.9	16.5	17.2	17.5	18.1	19.2	20.5	21.6	22.6	24.0
9.0 a 9.9	17.5	18.0	18.4	19.0	20.1	21.8	23.2	24.5	26.0

Niñas:

Edad (años)	Percentil (perímetro del brazo en cm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	15.2	15.7	16.1	16.5	17.5	18.5	19.4	20.0	21.0
6.0 a 6.9	15.7	16.2	16.5	17.0	17.8	19.0	19.9	20.5	22.0
7.0 a 7.9	16.4	16.7	17.0	17.5	18.6	20.1	20.9	21.6	23.3
8.0 a 8.9	16.7	17.2	17.6	18.2	19.5	21.2	22.2	23.2	25.1
9.0 a 9.9	17.6	18.1	18.6	19.1	20.6	22.2	23.8	25.0	26.7

Pliegue subescapular de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[11]**

Niños:

Edad (años)	Percentil (pliegue subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	3.0	3.5	4.0	4.0	5.0	5.5	6.5	7.0	8.0
6.0 a 6.9	3.0	3.5	3.5	4.0	4.5	5.5	6.5	8.0	13.0
7.0 a 7.9	3.0	3.5	4.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	12.0
8.0 a 8.9	3.0	3.5	4.0	4.0	5.0	6.0	7.5	9.0	12.5
9.0 a 9.9	3.0	3.5	4.0	4.0	5.0	7.0	9.5	12.0	14.5

Niñas:

Edad (años)	Percentil (pliegue subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	3.5	4.0	4.0	4.5	5.0	7.0	8.0	9.0	12.0
6.0 a 6.9	3.5	4.0	4.0	4.5	5.5	7.0	8.0	10.0	11.5
7.0 a 7.9	3.5	4.0	4.0	4.5	6.0	7.5	9.5	11.0	13.0
8.0 a 8.9	3.5	4.0	4.0	5.0	6.0	8.0	11.5	14.5	21.0
9.0 a 9.9	4.0	4.5	5.0	5.0	6.5	9.5	13.0	18.0	24.0

Pliegue del tríceps de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[11]**

Niños:

Edad (años)	Percentil (pliegue del tríceps en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	10.0	11.5	13.0	14.5
6.0 a 6.9	5.0	5.5	6.0	6.5	8.0	10.0	12.0	13.0	16.0
7.0 a 7.9	4.5	5.0	6.0	6.0	8.0	10.5	12.5	14.0	16.0
8.0 a 8.9	5.0	5.5	6.0	7.0	8.5	11.0	13.0	16.0	19.0
9.0 a 9.9	5.0	5.5	6.0	6.5	9.0	12.5	15.5	17.0	20.0

Niñas:

Edad (años)	Percentil (pliegue del tríceps en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
5.0 a 5.9	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	10.0	11.5	13.0	14.5
6.0 a 6.9	5.5	7.0	7.0	8.0	10.0	12.0	13.5	15.0	17.0
7.0 a 7.9	6.0	6.5	7.0	8.0	10.0	12.0	13.0	15.0	17.0
8.0 a 8.9	6.0	7.0	7.0	8.0	10.5	12.5	15.0	16.0	19.0
9.0 a 9.9	6.0	7.0	7.5	8.5	11.0	14.5	17.0	18.0	22.5
5.0 a 5.9	6.5	7.0	8.0	9.0	12.0	16.0	19.0	21.0	25.0

Indicadores bioquímicos

Química sanguínea

- **Benedict y colaboradores, 2004[18]**

Determinación	Rangos normales
Albúmina en suero	3.7 a 5.5 g/dl
Calcio en sangre ionizada	1.10 a 1.30 mmol/L
Calcio en suero	Niño: 8.0 a 11.0 mg/dl
Colesterol total en suero	135 a 200 mg/dl
Creatinina en suero	0.2 a 1.2 mg/dl
Folato en suero	2.0 a 15.0 ng/ml
Fósforo en suero	5 a 8 años: 3.5 a 6.8 mg/dl 8 a 10 años: 3.0 a 6.0 mg/dl
Hierro total en suero	55 a 150 µg/dl
Potasio en suero	3.5 a 5.5 mmol/L
Prealbúmina en suero	19 a 47 mg/dl
Proteína total en suero	6.0 a 8.0 g/dl
Sodio en suero	136 a 145 mmol/L
Triglicéridos en suero	20 a 150 mg/dl

Biometría hemática

- **Kilham e Isaacs, 2004[19]**

Prueba	Unidad	10 años
Concentración de hemoglobina corpuscular media	%	32 a 36
Eosinófilos	$\times 10^9$/L	0.1 a 1.1
Hematócrito	%	35 a 48
Hemoglobina	g/dl	11.5 a 15.0
Hemoglobina corpuscular media	pg	25 a 33
Leucocitos	$\times 10^9$/L	4.5 a 13.5
Linfocitos	$\times 10^9$/L	1.5 a 7
Monocitos	$\times 10^9$/L	0.2 a 1.0
Neutrófilos	$\times 10^9$/L	1.5 a 8
Plaquetas	$\times 10^9$/L	150 a 600
Volumen corpuscular medio	fl	77 a 95

Diagnóstico de desnutrición

- **Alleyne y colaboradores, 1977;[20] Lifshitz y colaboradores, 1991;[21] Gottschlich y Matarese, 1993;[22] Shakuntla y Chandra, 1985[23]**

Determinación	Depleción leve	Depleción moderada	Depleción severa
Albúmina en suero	3 a 3.4 g/dl	2,5 a 2,9 g/dl	< 2.5 g/dl
Prealbúmina en suero	10 a 15 mg/dl	5 a 10 mg/dl	< 5 mg/dl
Recuento de linfocitos totales en sangre	1 200 a 2 000 mm^3	800 a 1200 mm^3	< 800 mm^3
Transferrina en suero	150 a 200 mg/dl	100 a 150 mg/dl	< 100 mg/dl

Estimación de transferrina en suero a partir de la capacidad de captación total de hierro (*CCTH*):

Ecuación de Blackburn:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.8CCTH_{mg/dl} \times 4.3_{mg/dl}$$

Ecuación de Heymsfield:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.9CCTH_{mg/dl} \times 4.5_{mg/dl}$$

Ecuación de Grant:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.87CCTH_{mg/dl} + 10_{mg/dl}$$

Ecuación de Stromberg:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.87CCTH_{mg/dl} + 10_{mg/dl}$$

Porcentaje de creatinina de acuerdo con la talla (*%CT*)

$$\%CT = \frac{Creatinina\ en\ orina_{mg/24\ h}}{CT_{mg/24\ h}} \times 100$$

- **Viteri y Alvarado, 1970[24]**

Talla (cm)	Valor normal (mg/24 h)
111.0	359.6
112.2	379.2
113.2	384.9
114.1	390.2
115.9	399.9
117.2	407.9
118.6	431.7
120.0	456.0
121.5	477.5
123.0	499.4
124.5	527.9
126.0	556.9
127.5	586.5
129.0	616.6

- **Blackburn, 1977[25]**

Talla (cm)	Valor normal (mg/24 h)	
	Niño	Niña
130.0	448.1	525.2
135.0	480.1	589.2
140.0	556.3	563.1
145.0	683.3	717.2
150.0	812.2	780.9

- **Interpretación (Blackburn, 1977[25])**

%	Interpretación
60 a 80	Depleción muscular leve
40 a 59	Depleción muscular moderada
< 40	Depleción muscular severa

- **Ejemplo**

Talla: 126.0 cm
Creatinina en orina: 435.0 mg/24 h

$$\%CT = \frac{435.0_{mg/24h}}{556.6_{mg/24h}} \times 100 = 78.1\%$$

Interpretación: depleción muscular leve

Diagnóstico de anemia

- **Concentración máxima de hemoglobina y valores de hematócrito. *Centers for Disease Control and Prevention*, 1998[26]**

Edad	Puntos de corte	
	Hemoglobina (< g/dl)	Hematócrito (< %)
5 a 8 años	11.5	34.5
8 a 10 años	11.9	35.4

Indicadores clínicos

Signos que indican o sugieren anemia

- ***Food and Agriculture Organization*, 2002[27]**

Cansancio, fatiga y laxitud.
Sofocación, aun después de ejercicio moderado.

Mareo, dolor de cabeza, o ambos.
Palpitaciones; la persona se queja de sentir sus latidos cardiacos.
Palidez de las membranas mucosas y debajo de las uñas.
Edema (en casos crónicos graves).
Disminución del apetito.

Vigilancia del crecimiento y desarrollo

Indicadores de crecimiento

- **Talla esperada al final del crecimiento, de acuerdo con la talla promedio de los padres (*TEfcTpp*)**

- **Khamis y Roche, 1994[28]**

$$TEfcTpp_{\ cm} = \left(\beta_0 + \left(\beta_1 \times \frac{talla\ del\ niño_{cm}}{2.54}\right) + \left(\beta_2 \times \left(peso\ del\ niño_{kg} \times 2.2046\right)\right) + \left(\beta_3 \times talla_{cm}\bar{X}\right)\right) \times 0.0254$$

$$Talla_{cm}\ \bar{x} = \frac{\left(\frac{talla\ del\ padre_{cm} + talla\ de\ la\ madre_{cm}}{2}\right)}{2.54}$$

Valores de $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ y β_3

Niños:

Edad (años)	β_0	β_1	β_2	β_3
5	−11.02130	1.10674	−0.06478	0.53919
5 ½	−11.15560	1.07480	−0.05776	0.53691
6	−11.11380	1.05923	−0.05295	0.52513
6 ½	−11.02210	1.05542	−0.04989	0.50692
7	−10.99840	1.05877	−0.04814	0.48538
7 ½	−11.02140	1.06467	−0.04726	0.46361
8	−11.06960	1.06853	−0.04678	0.44469
8 ½	−11.12200	1.06572	−0.04626	0.43171
9	−11.15710	1.05166	−0.04525	0.42776
9 ½	−11.14050	1.02174	−0.04331	0.43593
10	−11.03800	0.97135	−0.03998	0.45932

Niñas:

Edad (años)	β_0	β_1	β_2	β_3
5	−5.13583	1.19932	−0.17530	0.38460
5 ½	−4.13791	1.17880	−0.16484	0.36039
6	−3.51039	1.15866	−0.15400	0.34105
6 ½	−3.14322	1.13737	−0.14294	0.32672
7	−2.87645	1.11342	−0.13184	0.31748
7 ½	−2.66291	1.08525	−0.12086	0.31340
8	−2.45559	1.05135	−0.11019	0.31457
8 ½	−2.20728	1.01018	−0.09999,	0.32105
9	−1.87098	0.96020	−0.09044	0.33291
9 ½	−1.06330	0.89989	−0.08171	0.35025
10	0.33468	0.82771	−0.07397	0.37312

- **Ejemplo**

  Género: niño
  Edad: 8 años
  Peso: 28.8 kg
  Talla: 129 cm
  Talla del padre: 168 cm
  Talla de la madre: 155 cm

$$Talla_{cm}\ \bar{x} = \frac{\left(\frac{168_{cm} + 155_{cm}}{2}\right)}{2.54} = 63.58_{cm}$$

$$TEfcTpp_{cm} = \left(-11.06960 + \left(1.06853 \times \frac{129_{cm}}{2.54}\right) + \left(-0.04678 \times \left(28.8_{kg} \times 2.2046\right)\right) + \left(0.44469 \times 63.58\right)\right) \times 0.0254 = 174_{cm}$$

Talla esperada al final del crecimiento, de acuerdo con la talla de los padres (*TEfcTp*)

- **Gray, 1948**[29]

Niños:

$$TEfcTp_{cm} = \frac{\left(talla\ del\ padre_{cm} + \left(talla\ de\ la\ madre_{cm} \times \frac{13}{12}\right)\right)}{2}$$

Niñas:

$$TEfcTp_{cm} = \frac{\left(talla\ de\ la\ madre_{cm} + \left(talla\ del\ padre_{cm} \times \frac{12}{13}\right)\right)}{2}$$

- **Ejemplo**

Género: niño
Talla del padre: 168 cm
Talla de la madre: 155 cm

$$TEfcTp_{cm} = \frac{\left(168_{cm} + \left(155_{cm} \times \frac{13}{12}\right)\right)}{2} = 168_{cm}$$

Talla ajustada, de acuerdo con la talla promedio de los padres (*TATpp*)

- **Frisancho, 1990**[15]

$$TATpp_{cm} = Talla_{cm} + \left(\frac{desviación\ estándar}{desviación\ estándar\ error} \times \left(Talla_{cm} - \left(a_{cm} + \left(b \times Tpp_{cm}\right)\right) + \left(mediana_{cm} - Talla_{cm}\right)\right)\right)$$

Niños:

Edad (años)	Mediana	Desviación estándar	a	b	Desviación estándar error
5.0	109.9	4.34	40.24	0.411	3.98
5.5	113.1	4.51	40.95	0.426	4.13
6.0	116.1	4.66	40.97	0.444	4.25
6.5	119.0	4.77	40.38	0.464	4.33
7.0	121.7	4.89	39.24	0.487	4.42
7.5	124.4	5.05	38.31	0.508	4.56
8.0	127.0	5.24	38.05	0.525	4.73
8.5	129.6	5.37	38.38	0.539	4.86
9.0	132.2	5.46	38.20	0.555	4.93
9.5	134.8	5.57	37.14	0.577	5.02
10.0	137.5	5.72	36.69	0.595	5.14

Niñas:

Edad (años)	Mediana	Desviación estándar	a	b	Desviación estándar error
5.0	108.4	4.12	42.16	0.391	3.73
5.5	111.6	4.27	40.99	0.417	3.86
6.0	114.6	4.44	39.40	0.444	4.00
6.5	117.6	4.59	39.24	0.463	4.14
7.0	120.6	4.72	40.83	0.471	4.26
7.5	123.5	4.85	42.76	0.477	4.39
8.0	126.4	4.99	44.38	0.484	4.54
8.5	129.3	5.14	45.80	0.493	4.69
9.0	132.2	5.34	47.40	0.501	4.88
9.5	135.2	5.59	49.77	0.504	5.14
10.0	138.3	5.92	52.69	0.505	5.51

- **Ejemplo**

  Género: niño
  Edad: 8 años
  Talla: 129 cm
  Talla del padre: 168 cm
  Talla de la madre: 155 cm

$$TATpp_{cm} = 129_{cm} + \left(\frac{5.24}{4.73} \times \left(129_{cm} - \left(38.05_{cm} + (0.525 \times 161.5_{cm})\right)\right.\right.$$
$$\left.\left. + \left(127_{cm} - 129_{cm}\right)\right)\right) = 133.6_{cm}$$

Indicadores de desarrollo

Pautas de desarrollo dentario permanente

- **Behrman y colaboradores, 2004[30]**

Dientes	Erupción (años)	
	Maxilar	Mandibular
Incisivos centrales	7 a 8	6 a 7
Incisivos laterales	7 a 8	6 a 7
Caninos		9 a 12
Primeros molares	6 a 7	6 a 7

Pautas de desarrollo psicomotor

- **Martínez-Martínez, 2001[31]**

Edad (años)	Área neuromotriz	Área cognitiva	Área afectiva	Área psicosocial
5	Completo dominio de las funciones corporales			Inicia la incorporación de normas sociales
6	Aumento de la velocidad en la coordinación oculomotriz	Dibuja la figura humana con detalles	Separaciones prolongadas de la familia sin ansiedad	
7	Actividad física continua	Realiza operaciones de suma y resta	Interés e identificación con la conducta del padre del mismo sexo	Aumenta su interés por conocimientos académicos
8		Acomoda los objetos por su función	Expresiones afectivas esporádicas hacia los padres	
9			Capacidad de relaciones afectivas con niños de su edad	Destaca su conducta de competencia y liderazgo Elevado interés por actividades fuera del hogar

Régimen de alimentación

Estimación de necesidades energéticas

Cálculo del gasto energético en reposo (*GER*), de acuerdo con el peso

- **Schofield, 1985**[32]

Niños:

$$GER_{kcal/día} = \left(20.315 \times Peso_{kg}\right) + 485.9$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.085 \times Peso_{kg}\right) + 2.033$$

Niñas:

$$GER_{kcal/día} = \left(20.315 \times Peso_{kg}\right) + 485.9$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.085 \times Peso_{kg}\right) + 2.033$$

- **Ejemplo**:
Género: niño
Edad: 8 años, 1 mes
Peso: 28.3 kg

$$GER_{kcal/día} = \left(22.706 \times 28.3_{kg}\right) + 504.3 = 1147_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.095 \times 28.3_{kg}\right) + 2.110 = 4.8_{mj/día}$$

- **Mediante peso y talla:**

Niños:

$$GER_{kcal/día} = \left(19.59 \times Peso_{kg}\right) + \left(1.303 \times Talla_{cm}\right) + 414.9$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.082 \times Peso_{kg}\right) + \left(0.545 \times Talla_{m}\right) + 1.736$$

Niñas:

$$GER_{kcal/día} = (16.969 \times Peso_{kg}) + (1.618 \times Talla_{cm}) + 371.2$$

$$GER_{mj/día} = (0.071 \times Peso_{kg}) + (0.677 \times Talla_{m}) + 1.553$$

- **Ejemplo**:
  Género: niño
  Edad: 9 años, 1 mes
  Talla: 133.3 cm
  Peso: 28.3 kg

$$GER_{kcal/día} = (19.59 \times 28.3_{kg}) + (1.303 \times 133.3_{cm}) + 414.9 = 1143_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = (0.082 \times 28.3_{kg}) + (0.545 \times 1.33_{m}) + 1.736 = 4.78_{mj/día}$$

- ***Institute of Medicine*, 2005**[33]
  Con peso normal

Niños:

$$GER_{kcal/día} = 68 - (43.3 \times Edad_{años}) + 712 \times Talla_{m} + 19.2 \times Peso_{kg}$$

Niñas:

$$GER_{kcal/día} = 189 - (17.6 \times Edad_{años}) + 625 \times Talla_{m} + 7.9 \times Peso_{kg}$$

Con peso normal, sobrepeso y obesos:

Niños:

$$GER_{kcal/día} = 79 - (34.2 \times Edad_{años}) + 730 \times Talla_{m} + 15.3 \times Peso_{kg}$$

Niñas:

$$GER_{kcal/día} = 322 - (26.0 \times Edad_{años}) + 504 \times Talla_{m} + 11.6 \times Peso_{kg}$$

Con sobrepeso y obesidad:

Niños:

$$GER_{kcal/día} = 420 - (33.5 \times Edad_{años}) + 418.9 \times Talla_{m} + 16.7 \times Peso_{kg}$$

Niñas:

$$GER_{kcal/día} = 516 - (26.8 \times Edad_{años}) + 347 \times Talla_{m} + 12.4 \times Peso_{kg}$$

- **Ejemplo***:*
  Género: niño
  Edad: 9 años
  Talla: 1.483 m
  Peso: 45.9 kg
  Estado de nutrición: obesidad

$$\begin{aligned} GER_{kcal/día} &= 420 - (33.5 \times 9_{años}) + 418.9 \times 1.483_{m} + 16.7 \times 45.9 \\ &= 1\,506_{kcal/día} \end{aligned}$$

Factores de actividad y lesión

- **Page y colaboradores, 1994**[34]

Factor de actividad:	
Confinado en cama	1.1
Ambulatorio	1.2 a 1.3
Factor de lesión:	
Retraso del crecimiento	1.5 a 2.0
Inanición	0.7
Infección	1.2 a 1.6
Traumatismo	1.1 a 1.8
Cirugía	1.2 a 1.5
Quemadura	1.5 a 2.5

- **Cálculo del requerimiento de energía estimado (*REE*)**
- **FAO/WHO/UNU, 2001**[34]

$$REE_{kcal/día} = GET_{kcal/día} + depósito\ de\ energía$$

Gasto energético total (*GET*):

Niños:

$$GET_{kcal/día} = \left(63.3 \times Peso_{kg}\right) - \left(0.263 \times Peso_{kg}^{2}\right) + 310.2$$

$$GET_{mj/día} = (0.265 \times Peso_{kg}) - (0.0011 \times Peso_{kg}^{2}) + 1.298$$

Niñas:

$$GET_{kcal/día} = (65.3 \times Peso_{kg}) - (0.454 \times Peso_{kg}^{2}) + 263.4$$

$$GET_{mj/día} = (0.273 \times Peso_{kg}) - (0.0019 \times Peso_{kg}^{2}) + 1.102$$

Niños:

Edad (años)	Peso (kg)	Gasto energético total		Depósito de energía		Requerimiento de energía estimado				Nivel de actividad física
		mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
5 a 6	19.7	6.092	1 456	0.047	11	6.139	1 467	312	74.5	1.53
6 a 7	21.7	6.531	1 561	0.052	12	6.583	1 573	303	72.5	1.57
7 a 8	24.0	7.024	1 679	0.057	14	7.081	1 692	295	70.5	1.60
8 a 9	26.7	7.589	1 814	0.066	16	7.655	1 830	287	68.5	1.63
9 a 10	29.7	8.198	1 959	0.078	19	8.276	1 978	279	66.6	1.66

Niñas:

Edad (años)	Peso (kg)	Gasto energético total		Depósito de energía		Requerimiento de energía estimado				Nivel de actividad física
		mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
5 a 6	18.6	5.522	1 320	0.042	10	5.564	1 330	299	71.5	1.53
6 a 7	20.6	5.920	1 415	0.054	13	5.974	1 428	290	69.3	1.56
7 a 8	23.3	6.431	1 537	0.071	17	6.502	1 554	279	66.7	1.60
8 a 9	26.6	7.019	1 678	0.087	21	7.106	1 698	267	63.8	1.63
9 a 10	30.5	7.661	1 831	0.094	23	7.755	1 854	254	60.8	1.66

Cuadros específicos por nivel de actividad física (*NAF*)

Niños:

Edad (años)	Peso (kg)	Actividad física sedentaria					Actividad física moderada					Actividad física activa				
		Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF
		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
5 a 6	19.7						6.1	1475	310	74	1.55					
6 a 7	21.7	5.6	1350	260	62	1.30	6.6	1575	305	73	1.55	7.6	1800	350	84	1.80
7 a 8	24.0	6.0	1450	250	60	1.35	7.1	1700	295	71	1.60	8.2	1950	340	81	1.85
8 a 9	26.7	6.5	1550	245	59	1.40	7.7	1825	285	69	1.65	8.8	2100	330	79	1.90
9 a 10	29.7	7.0	1675	235	56	1.40	8.3	1975	280	67	1.65	9.5	2275	320	76	1.90

Niñas:

Edad (años)	Peso (kg)	Actividad física sedentaria					Actividad física moderada					Actividad física activa				
		Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF
		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
5 a 6	18.6						5.6	1325	300	72	1.55					
6 a 7	20.6	5.1	1225	245	59	1.30	6.0	1425	290	69	1.55	6.9	1650	335	80	1.80
7 a 8	23.3	5.5	1325	235	57	1.35	6.5	1550	280	67	1.60	7.5	1775	320	77	1.85
8 a 9	26.6	6.0	1450	225	54	1.40	7.1	1700	265	64	1.65	8.2	1950	305	73	1.90
9 a 10	30.5	6.6	1575	215	52	1.40	7.7	1850	255	61	1.65	8.9	2125	295	70	1.90

- ***Institute of Medicine*, 2005**[33]

$$E_{kcal/día} = GET_{kcal/día} + depósito\ de\ energía_{kcal/día}$$

5 a 8 años:

Niños:

$$REE_{kcal/día} = 88.5 - (61.9 \times Edad_{años}) + AF \times \left((26.7 \times Peso_{kg}) + (903 \times Talla_{m})\right) + 25_{kcal}$$

AF de acuerdo con la actividad y NAF

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.13
Activa	1.6 a 1.89	1.26
Muy activa	1.9 a 2.5	1.42

Niñas:

$$REE_{kcal/día} = 135.3 - (30.8 \times Edad_{años}) + AF \times \left[(10.0 \times Peso_{kg}) + (934 \times Talla_{m})\right] + 20_{kcal}$$

AF de acuerdo con la actividad y NAF

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.16
Activa	1.6 a 1.89	1.31
Muy activa	1.9 a 2.5	1.56

9 a 10 años:

Niños:

$$REE_{kcal/día} = 88.5 - (61.9 \times Edad_{años}) + AF \times \left((26.7 \times Peso_{kg}) + (903 \times Talla_{m})\right) + 25_{kcal}$$

AF de acuerdo con la actividad y NAF

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.13
Activa	1.6 a 1.89	1.26
Muy activa	1.9 a 2.5	1.42

Niñas:

$$REE_{kcal/día} = 135.3 - (30.8 \times Edad_{años}) + AF \times \left((10.0 \times Peso_{kg}) + (934 \times Talla_{m})\right) + 25_{kcal}$$

AF de acuerdo con la actividad y NAF

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.16
Activa	1.6 a 1.89	1.31
Muy activa	1.9 a 2.5	1.56

Cuadros específicos por nivel de actividad física (*NAF*)

Niños:

Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	Requerimiento de energía estimado (kcal/día)			
			NAF sedentario	NAF poco activo	NAF activo	NAF muy activo
5	18.4	1.09	1 255	1 446	1 638	1 874
6	20.7	1.15	1 308	1 515	1 722	1 977
7	23.1	1.22	1 373	1 597	1 820	2 095
8	25.6	1.28	1 433	1 672	1 911	2 205
9	28.6	1.34	1 505	1 762	2 018	2 334
10	31.9	1.39	1 576	1 850	2 124	2 461

Niñas:

Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	Requisito estimado de energía (kcal/día)			
			NAF sedentario	NAF poco activo	NAF activo	NAF muy activo
5	17.9	1.08	1 169	1 359	1 537	1 834
6	20.2	1.15	1 227	1 431	1 622	1 941
7	22.8	1.21	1 278	1 495	1 699	2 038
8	25.6	1.28	1 340	1 573	1 790	2 153
9	29.0	1.33	1 390	1 635	1 865	2 248
10	32.9	1.38	1 445	1 704	1 947	2 351

Porcentaje del valor energético total (%*VET*)

• **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2008**[36]

Proteína: 12 a 15%
Hidratos de carbono: 55 a 63%
Lípidos: 25 a 30%
Ácidos grasos saturados: < 7%
Ácidos grasos monoinsaturados: por diferencia
Ácidos grasos poliinsaturados: 6 a 10%
n-6: 5 a 8%
n-3: 1 a 2%

Selección de las recomendaciones de nutrimentos

• **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2005-2008**[36,37]

Nutrimento/compuesto	Unidad	5 a 8 años	9 a 10 años	
			Niños	Niñas
Ácido ascórbico	mg	25*	45*	
Ácido fólico	µgEF	230**	360**	
Ácido pantoténico	mg	3.0**	4.0**	
Ácidos grasos monoinsaturados	%	Por diferencia*		
Ácidos grasos poliinsaturados	%	6 a 10*		
Ácidos grasos poliinsaturados n-3	%	1 a 2*		
Ácidos grasos poliinsaturados n-6	%	5 a 8*		

(*continúa*)

(*continuación*)

Nutrimento/compuesto	Unidad	5 a 8 años	9 a 10 años	
			Niños	Niñas
Ácidos grasos saturados	%	< 7*		
Agua	ml/día	1 600 a 2 000**	2 000 a 2 700**	
Calciferol	µg	5**		
Calcio	mg	800**	1 300**	
Cianocobalamina	µg	1.2*	1.7*	
Cinc	mg	6.6*	11.6*	
Cobre	µg	440*	680*	700*
Colesterol	mg/día	120 a 130*		
Cromo	µg	15**	25**	21**
Fibra	g/día	18*	22*	
Flúor	mg	1.10**	1.90**	2.00**
Fósforo	mg	500*	1250*	
Hidratos de carbono	g/día	130*		
Hierro	mg	15**	20**	16**
Iodo	µg	65*	73*	72*
Lípidos	%	25 a 30*		
Magnesio	mg	130*	240*	
Niacina	mg	8*	12*	
Piridoxina	mg	0.5*	0.8*	
Proteínas	g/kg/día	1.0*	1.0*	0.95*
Retinol	µgER	400**	580**	730**
Riboflavina	mg	0.5*	0.8*	
Selenio	µg	30*	35*	
Tiamina	mg	0.5*	0.7*	
Tocoferol	mg	7*	11*	
Ubiquinona	µg	55**	60**	

* Ingesta diaria recomendada (*IDR*).
** Ingesta diaria sugerida (*IDS*).

Referencias

1. Chumlea W.C., Guo S.S., Steinbaugh M.L. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped. *J. Am Diet Assoc*, 1994; 94(12): 1385-1389.
2. Gunn V., Nechyba C. *Harriet Lane Handbook*, 16a. ed. Filadelfia, P.A.: Mosby, 2002: 234-235.
3. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. Ginebra, 2007. Disponible en: http://www.who.int/growthref/en/ [acceso: marzo de 2011].
4. Organización Mundial de la Salud. *Curso de capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño*. Ginebra: OMS, 2008.
5. Cole J., Bellizzi M.C., Flegal K.M., Dietz W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 2000; 320(6): 1-6.
6. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010. Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.
7. Maffeis C., Banzato C., Talamini G. Waist to height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J. Pediatr*, 2008;152:207-213.
8. Fernández J.R., Redden D.T., Pietrobelli A., Allison D.B. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-american, europe-an-american, and mexican-american children and adolescents. *J. Pediatr*, 2004; 145: 439-444.
9. Rolland-Cachera M.F., Brambilla P., Manzoni P., Akrout M., Sironi S., Del Maschio A., Chiumello G. Body composition assessed on the basis of arm circumference and triceps skinfold thickness: a new index validated in children by magnetic resonance imaging. *Am J. Clin Nutr*, 1997; 65: 1709-1713.
10. Jelliffe E.F.P., Jellife D.B. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J. Trop Pediatr*, 1969; 32: 1527-1530.
11. Frisancho A.R. *Antropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press, 1990.
12. Deurenberg P., Weststrate J.A., Seidell J.C. Body mass index as a measure of body fatnnes: age- and sex- specific prediction formulas. *Br J. Nutr*, 1991; 65: 105-114.
13. Dezenberg C.V., Nagy T.R., Gower B.A., Johnson R., Goran M.I. Predicting body composition from anthropometry in pre-adolescent children. *In J. Obes*, 1999; 23: 253-259.
14. Weststrate J.A., Deurenberg P. Body composition in children. Proposal for a method for calculating body fat percentage from total density or skinfold thickness measurements. *Am J. Clin Nutr*, 1989; 50: 1104-1115.
15. Slaughter M.H., Lohman T.G., Boileau R.A., Horswill C.A., Skillman R.J., Van Loan M.D., Bemben D.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*, 1988; 60: 709-723.

16. Freedman D.S., Wang J., Thornton J.C., Mei Z., Sopher A.B., Pierson Jr. R.N., Dietz W.H., Horlick M. Clasification of body fatness by body mass index-for-age categories among children. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 2009; 163(9): 805-811.
17. Poortmans J.R., Boisseau N., Moraine J.J., Moreno-Reyes R., Goldman S. Estimation of total-body skeletal muscle mass in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, 2005; 37: 316-322.
18. Benedict A., Gilger M., Klish W. y cols. *The Baylor Pediatric Nutrition Handbook*, 4a ed. Houston, TX: Baylor College of Medicine, 2004.
19. Kilham H., Isaacs D. (ed). The Children's Hospital at Westmead handbook. Clinical practice guidelines for paediatrics. McGraw-Hill, 2003:7.
20. Alleyne G.A.O., Hay R.W., Picou D.I., Stanfield J.P., Whitehead R.G. *Protein-energy malnutrition*. Londres, Reino Unido: Arnold, 1977.
21. Lifshitz F., Moses-Find N., Lifshitz J.Z. *How to measure children's nutrition. Children's nutrition*. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 1991.
22. Gottschlich, Matarese M. Nutrition Support Dietetics. *ASPEN*, 1993.
23. Shakuntla P., Chandra R.K. Regulación nutricional de la resistencia del huésped y valor predictivo de las pruebas inmunológicas en la evaluación del resultado final. *Clin Pediatr NA*, 1985; 2: 529-545.
24. Viteri F.E., Alvarado J. The creatinine height index: its use in the estimation of the degree of protein depletion and repletion in protein-calorie malnourished children. *Pediatrics*, 1970; 46: 696-706.
25. Blackburn G.L., Bistrian B.R., Maini B.S., Schlamn H.T., Smith M.F. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patients. *J. Parent Ent Nutr*, 1977; 1: 11-22.
26. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations to Prevent and Control Iron Deficiency in the United States. *MMWR*, 1998;47(No RR-3):1-29.
27. Latham M.C. *Nutrición humana en el mundo en desarrollo.* Colección FAO: *Alimentación y nutrición*, Núm 29. Food and Agriculture Organization, 2002.
28. Khamis H.J., Roche A.F. Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche Method. *Pediatrics*, 1994; 94, 4: 504-507. Erratum: 1995; 95: 457.
29. Gray H. Prediction of adult stature. *Child Develop*, 1948: 9(3): 167-176.
30. Behrman R.E., Kliegman R.M., Jenson H.B., Nelson. *Tratado de Pediatría*, 17a. ed. México: Elsevier Saunders, 2004.
31. Martínez y Martínez R. La salud del niño y del adolescente, 4a ed. México: El Manual Moderno, 2001: 367-371.
32. Schofield W.N. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr*, 1985; 39C (suppl 1): 5-41.
33. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, the National Academies. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids*. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2005: 171-182.
34. Page C., Hardin T., Melnik G. *Nutritional Assessment and support*. Baltimore, M.D.: Williams & Wilkins, 1994.
35. FAO/WHO/UNU. *Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Roma: FAO/WHO/UNU, 2001: 20-34.
36. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (ed). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. II. Energía, proteínas,*

lípidos, hidratos de carbono y fibra. México: Editorial Médica Panamericana, 2008.

37. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (ed). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. I*. México: Editorial Médica Panamericana, 2005.

Capítulo 7

Preadolescente y adolescente

Vigilancia de la nutrición

Evaluación del riesgo de nutrición

Indicadores integrales

Factores de riesgo

- **Brown, 2010**[1]

Factor	Descripción
Elección de alimentos	Consumo menor de dos raciones de fruta al día. Consumo menor de seis raciones de pan, cereal, pasta, arroz u otros granos al día Consumo menor de tres raciones de productos lácteos al día Consumo menor de dos raciones de carne o alternativas de ésta (p. ej., leguminosas, oleaginosas, huevos) al día Consumo excesivo de grasa
Conductas alimentarias	Poco apetito Consumo, tres o más veces por semana, de alimentos de restaurantes de comida rápida Omisión, tres veces a la semana o más, de desayuno, almuerzo, comida o cena Consumo de dieta vegetariana
Recursos alimentarios	Recursos financieros inadecuados para comprar comida, acceso insuficiente a alimentos o falta de acceso a servicios de cocina

(*continúa*)

(*continuación*)

Factor	Descripción
Peso e imagen corporal	Práctica de conductas de alimentación poco saludables (p. ej., regímenes dietéticos crónicos, vómito y uso de laxantes, diuréticos o tabletas de dieta para perder peso) Preocupación excesiva por la talla y forma del cuerpo Cambios importantes de peso en los últimos seis meses.
Crecimiento	*IMC* menor al percentil 5 *IMC* mayor al percentil 95
Actividad física	Inactividad física: participación en actividad física menos de cinco días a la semana Participación en actividad física excesiva
Trastornos médicos	Presencia de enfermedades o afecciones crónicas Hiperlipidemia Anemia por deficiencia de hierro Caries dentales Embarazo Consumo de medicamentos prescritos
Estilo de vida	Consumo excesivo de alcohol, tabaco y otras drogas Uso de complementos dietéticos

Evaluación del estado de nutrición

Estimación de medidas y dimensiones antropométricas

Talla

- **Talla (*T*) mediante largo de pierna. Chumlea y colaboradores, 1994[2]**

Población blanca
Muchachos:

$$T_{cm} = (2.22 \times largo\ de\ pierna_{cm}) + 40.54$$

Muchachas:

$$T_{cm} = (2.15 \times largo\ de\ pierna_{cm}) + 43.21$$

Población negra
Muchachos:

$$T_{cm} = (2.18 \times largo\ de\ pierna_{cm}) + 39.60$$

Muchachas:

$$T_{cm} = (2.02 \times largo\ de\ pierna_{cm}) + 46.59$$

- **Ejemplo**
  Población: blanca
  Género: muchacho
  Largo de pierna: 52.0 cm

$$T_{cm} = (2.22 \times 52.0_{cm}) + 40.54 = 156.0_{cm}$$

Superficie corporal

Área de superficie corporal (*ASC*) mediante peso

- **Gunn y Nechyba, 2002**[3]
  Peso > 40 kg:

- **Ejemplo**
  Peso: 52.4 kg

$$ASC_{m^2} = (52.4_{kg} \times 0.01) + 0.8 = 1.32_{m^2}$$

Indicadores antropométricos

Talla de acuerdo con la edad

- **Puntaje Z. *World Health Organization*, 2007**[4]

Muchachos:

Edad		Desviación estándar (talla en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
10, 0	120	118.7	125.0	131.4	137.8	144.2	150.5	156.9
10, 1	121	119.0	125.4	131.8	138.2	144.6	151.0	157.4
10, 2	122	119.3	125.8	132.2	138.6	145.1	151.5	157.9
10, 3	123	119.7	126.2	132.6	139.1	145.5	152.0	158.5

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
10, 4	124	120.0	126.5	133.0	139.5	146.0	152.5	159.0
10, 5	125	120.4	126.9	133.4	140.0	146.5	153.0	159.5
10, 6	126	120.7	127.3	133.8	140.4	146.9	153.5	160.1
10, 7	127	121.1	127.7	134.3	140.8	147.4	154.0	160.6
10, 8	128	121.4	128.1	134.7	141.3	147.9	154.5	161.1
10, 9	129	121.8	128.5	135.1	141.7	148.4	155.0	161.7
10, 10	130	122.2	128.8	135.5	142.2	148.9	155.5	162.2
10, 11	131	122.5	129.2	135.9	142.7	149.4	156.1	162.8
11, 0	132	122.9	129.7	136.4	143.1	149.8	156.6	163.3
11, 1	133	123.3	130.1	136.8	143.6	150.3	157.1	163.9
11, 2	134	123.7	130.5	137.3	144.1	150.8	157.6	164.4
11, 3	135	124.1	130.9	137.7	144.5	151.3	158.2	165.0
11, 4	136	124.50	131.30	138.20	145.00	151.90	158.70	165.60
11, 5	137	124.90	131.70	138.60	145.50	152.40	159.30	166.10
11, 6	138	125.30	132.20	139.10	146.00	152.90	159.80	166.70
11, 7	139	125.70	132.60	139.60	146.50	153.40	160.40	167.30
11, 8	140	126.10	133.10	140.00	147.00	154.00	160.90	167.90
11, 9	141	126.50	133.50	140.50	147.50	154.50	161.50	168.50
11, 10	142	126.90	134.00	141.00	148.00	155.00	162.10	169.10
11, 11	143	127.40	134.40	141.50	148.50	155.60	162.70	169.70
12, 0	144	127.80	134.90	142.00	149.10	156.20	163.30	170.30
12, 1	145	128.30	135.40	142.50	149.60	156.70	163.90	171.00
12, 2	146	128.70	135.90	143.00	150.20	157.30	164.50	171.60
12, 3	147	129.20	136.40	143.60	150.70	157.90	165.10	172.20
12, 4	148	129.70	136.90	144.10	151.30	158.50	165.70	172.90
12, 5	149	130.20	137.40	144.60	151.90	159.10	166.30	173.60
12, 6	150	130.70	137.90	145.20	152.40	159.70	167.00	174.20

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
12, 7	151	131.20	138.50	145.70	153.00	160.30	167.60	174.90
12, 8	152	131.70	139.00	146.30	153.60	160.90	168.30	175.60
12, 9	153	132.20	139.50	146.90	154.20	161.60	168.90	176.30
12, 10	154	132.70	140.10	147.50	154.80	162.20	169.60	176.90
12, 11	155	133.20	140.60	148.00	155.40	162.80	170.20	177.60
13, 0	156	133.80	141.20	148.60	156.00	163.50	170.90	178.30
13, 1	157	134.30	141.70	149.20	156.70	164.10	171.60	179.00
13, 2	158	134.80	142.30	149.80	157.30	164.70	172.20	179.70
13, 3	159	135.40	142.90	150.40	157.90	165.40	172.90	180.40
13, 4	160	135.9	143.4	151.0	158.5	166.0	173.5	181.1
13, 5	161	136.4	144.0	151.5	159.1	166.6	174.2	181.8
13, 6	162	137.0	144.5	152.1	159.7	167.3	174.8	182.4
13, 7	163	137.5	145.1	152.7	160.3	167.9	175.5	183.1
13, 8	164	138.0	145.7	153.3	160.9	168.5	176.1	183.7
13, 9	165	138.6	146.2	153.8	161.5	169.1	176.7	184.4
13, 10	166	139.1	146.7	154.4	162.1	169.7	177.4	185.0
13, 11	167	139.6	147.3	154.9	162.6	170.3	178.0	185.6
14, 0	168	140.1	147.8	155.5	163.2	170.9	178.6	186.3
14, 1	169	140.6	148.3	156.0	163.7	171.4	179.1	186.9
14, 2	170	141.1	148.8	156.5	164.3	172.0	179.7	187.4
14, 3	171	141.6	149.3	157.1	164.8	172.5	180.3	188.0
14, 4	172	142.1	149.8	157.6	165.3	173.1	180.8	188.6
14, 5	173	142.5	150.3	158.1	165.8	173.6	181.3	189.1
14, 6	174	143.0	150.8	158.5	166.3	174.1	181.8	189.6
14, 7	175	143.4	151.2	159.0	166.8	174.6	182.3	190.1
14, 8	176	143.9	151.7	159.5	167.2	175.0	182.8	190.6
14, 9	177	144.3	152.1	159.9	167.7	175.5	183.3	191.1
14, 10	178	144.7	152.5	160.3	168.1	175.9	183.7	191.5
14, 11	179	145.1	152.9	160.7	168.5	176.3	184.1	191.9

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
15, 0	180	145.5	153.4	161.2	169.0	176.8	184.6	192.4
15, 1	181	145.9	153.7	161.5	169.4	177.2	185.0	192.8
15, 2	182	146.3	154.1	161.9	169.7	177.5	185.4	193.2
15, 3	183	146.7	154.5	162.3	170.1	177.9	185.7	193.5
15, 4	184	147.1	154.9	162.7	170.5	178.3	186.1	193.9
15, 5	185	147.4	155.2	163.0	170.8	178.6	186.4	194.2
15, 6	186	147.7	155.5	163.3	171.1	178.9	186.8	194.6
15, 7	187	148.1	155.9	163.7	171.5	179.3	187.1	194.9
15, 8	188	148.4	156.2	164.0	171.8	179.6	187.4	195.2
15, 9	189	148.7	156.5	164.3	172.1	179.9	187.7	195.4
15, 10	190	149.0	156.8	164.6	172.4	180.1	187.9	195.7
15, 11	191	149.3	157.1	164.9	172.6	180.4	188.2	196.0
16, 0	192	149.6	157.4	165.1	172.9	180.7	188.4	196.2
16, 1	193	149.9	157.6	165.4	173.1	180.9	188.7	196.4
16, 2	194	150.1	157.9	165.6	173.4	181.1	188.9	196.7
16, 3	195	150.4	158.1	165.9	173.6	181.4	189.1	196.9
16, 4	196	150.6	158.4	166.1	173.8	181.6	189.3	197.0
16, 5	197	150.9	158.6	166.3	174.0	181.8	189.5	197.2
16, 6	198	151.1	158.8	166.5	174.2	181.9	189.7	197.4
16, 7	199	151.3	159.0	166.7	174.4	182.1	189.8	197.5
16, 8	200	151.5	159.2	166.9	174.6	182.3	190.0	197.7
16, 9	201	151.7	159.4	167.1	174.7	182.4	190.1	197.8
16, 10	202	151.9	159.6	167.2	174.9	182.6	190.2	197.9
16, 11	203	152.1	159.7	167.4	175.0	182.7	190.3	198.0
17, 0	204	152.2	159.9	167.5	175.2	182.8	190.4	198.1
17, 1	205	152.4	160.0	167.7	175.3	182.9	190.5	198.2
17, 2	206	152.5	160.2	167.8	175.4	183.0	190.6	198.2
17, 3	207	152.7	160.3	167.9	175.5	183.1	190.7	198.3
17, 4	208	152.8	160.4	168.0	175.6	183.2	190.8	198.4

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
17, 5	209	153.0	160.5	168.1	175.7	183.3	190.8	198.4
17, 6	210	153.1	160.6	168.2	175.8	183.3	190.9	198.4
17, 7	211	153.2	160.8	168.3	175.8	183.4	190.9	198.5
17, 8	212	153.3	160.9	168.4	175.9	183.4	191.0	198.5
17, 9	213	153.4	160.9	168.5	176.0	183.5	191.0	198.5
17, 10	214	153.5	161.0	168.5	176.0	183.5	191.0	198.5
17, 11	215	153.6	161.1	168.6	176.1	183.6	191.1	198.6
18, 0	216	153.7	161.2	168.7	176.1	183.6	191.1	198.6

Muchachas:

Edad		Desviación estándar (talla en cm)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
10, 0	120	119.4	125.8	132.2	138.6	145.0	151.4	157.8
10, 1	121	119.9	126.3	132.7	139.2	145.6	152.0	158.4
10, 2	122	120.4	126.8	133.2	139.7	146.1	152.6	159.0
10, 3	123	120.8	127.3	133.7	140.2	146.7	153.1	159.6
10, 4	124	121.3	127.8	134.2	140.7	147.2	153.7	160.2
10, 5	125	121.7	128.2	134.8	141.3	147.8	154.3	160.8
10, 6	126	122.2	128.7	135.3	141.8	148.3	154.8	161.4
10, 7	127	122.7	129.2	135.8	142.3	148.9	155.4	162.0
10, 8	128	123.2	129.7	136.3	142.9	149.4	156.0	162.6
10, 9	129	123.6	130.2	136.8	143.4	150.0	156.6	163.1
10, 10	130	124.1	130.7	137.3	143.9	150.5	157.1	163.7
10, 11	131	124.6	131.2	137.8	144.5	151.1	157.7	164.3
11, 0	132	125.1	131.7	138.3	145.0	151.6	158.3	164.9
11, 1	133	125.5	132.2	138.9	145.5	152.2	158.9	165.5
11, 2	134	126.0	132.7	139.4	146.1	152.7	159.4	166.1
11, 3	135	126.5	133.2	139.9	146.6	153.3	160.0	166.7

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
11, 4	136	127.0	133.7	140.4	147.1	153.8	160.6	167.3
11, 5	137	127.4	134.2	140.9	147.7	154.4	161.1	167.9
11, 6	138	127.9	134.7	141.4	148.2	154.9	161.7	168.4
11, 7	139	128.4	135.2	141.9	148.7	155.5	162.2	169.0
11, 8	140	128.9	135.7	142.4	149.2	156.0	162.8	169.6
11, 9	141	129.3	136.1	142.9	149.7	156.5	163.3	170.1
11, 10	142	129.8	136.6	143.4	150.2	157.1	163.9	170.7
11, 11	143	130.3	137.1	143.9	150.7	157.6	164.4	171.2
12, 0	144	130.7	137.6	144.4	151.2	158.1	164.9	171.8
12, 1	145	131.2	138.0	144.9	151.7	158.6	165.4	172.3
12, 2	146	131.6	138.5	145.3	152.2	159.1	165.9	172.8
12, 3	147	132.0	138.9	145.8	152.7	159.5	166.4	173.3
12, 4	148	132.5	139.3	146.2	153.1	160.0	166.9	173.8
12, 5	149	132.9	139.8	146.7	153.6	160.5	167.4	174.3
12, 6	150	133.3	140.2	147.1	154.0	160.9	167.8	174.7
12, 7	151	133.7	140.6	147.5	154.4	161.3	168.3	175.2
12, 8	152	134.1	141.0	147.9	154.8	161.8	168.7	175.6
12, 9	153	134.5	141.4	148.3	155.2	162.2	169.1	176.0
12, 10	154	134.8	141.8	148.7	155.6	162.6	169.5	176.4
12, 11	155	135.2	142.1	149.1	156.0	162.9	169.9	176.8
13, 0	156	135.6	142.5	149.4	156.4	163.3	170.3	177.2
13, 1	157	135.9	142.8	149.8	156.7	163.7	170.6	177.6
13, 2	158	136.2	143.2	150.1	157.1	164.0	171.0	177.9
13, 3	159	136.5	143.5	150.4	157.4	164.3	171.3	178.2
13, 4	160	136.9	143.8	150.8	157.7	164.7	171.6	178.6
13, 5	161	137.2	144.1	151.1	158.0	165.0	171.9	178.9
13, 6	162	137.4	144.4	151.3	158.3	165.3	172.2	179.2
13, 7	163	137.7	144.7	151.6	158.6	165.5	172.5	179.4
13, 8	164	138.0	144.9	151.9	158.8	165.8	172.7	179.7

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
13, 9	165	138.2	145.2	152.1	159.1	166.0	173.0	179.9
13, 10	166	138.5	145.4	152.4	159.3	166.3	173.2	180.2
13, 11	167	138.7	145.7	152.6	159.6	166.5	173.5	180.4
14, 0	168	139.0	145.9	152.8	159.8	166.7	173.7	180.6
14, 1	169	139.2	146.1	153.1	160.0	166.9	173.9	180.8
14, 2	170	139.4	146.3	153.3	160.2	167.1	174.1	181.0
14, 3	171	139.6	146.5	153.5	160.4	167.3	174.2	181.2
14, 4	172	139.8	146.7	153.6	160.6	167.5	174.4	181.3
14, 5	173	140.0	146.9	153.8	160.7	167.7	174.6	181.5
14, 6	174	140.1	147.1	154.0	160.9	167.8	174.7	181.6
14, 7	175	140.3	147.2	154.1	161.0	168.0	174.9	181.8
14, 8	176	140.5	147.4	154.3	161.2	168.1	175.0	181.9
14, 9	177	140.6	147.5	154.4	161.3	168.2	175.1	182.0
14, 10	178	140.8	147.7	154.5	161.4	168.3	175.2	182.1
14, 11	179	140.9	147.8	154.7	161.6	168.4	175.3	182.2
15, 0	180	141.0	147.9	154.8	161.7	168.5	175.4	182.3
15, 1	181	141.2	148.0	154.9	161.8	168.6	175.5	182.4
15, 2	182	141.3	148.1	155.0	161.9	168.7	175.6	182.5
15, 3	183	141.4	148.2	155.1	162.0	168.8	175.7	182.5
15, 4	184	141.5	148.3	155.2	162.0	168.9	175.7	182.6
15, 5	185	141.6	148.4	155.3	162.1	169.0	175.8	182.6
15, 6	186	141.7	148.5	155.4	162.2	169.0	175.9	182.7
15, 7	187	141.8	148.6	155.4	162.3	169.1	175.9	182.7
15, 8	188	141.9	148.7	155.5	162.3	169.1	176.0	182.8
15, 9	189	141.9	148.7	155.6	162.4	169.2	176.0	182.8
15, 10	190	142.0	148.8	155.6	162.4	169.2	176.0	182.8
15, 11	191	142.1	148.9	155.7	162.5	169.3	176.1	182.9
16, 0	192	142.2	148.9	155.7	162.5	169.3	176.1	182.9
16, 1	193	142.2	149.0	155.8	162.6	169.3	176.1	182.9
16, 2	194	142.3	149.1	155.8	162.6	169.4	176.1	182.9
16, 3	195	142.3	149.1	155.9	162.6	169.4	176.2	182.9

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (talla en cm) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
16, 4	196	142.4	149.2	155.9	162.7	169.4	176.2	182.9
16, 5	197	142.4	149.2	155.9	162.7	169.4	176.2	182.9
16, 6	198	142.5	149.2	156.0	162.7	169.5	176.2	182.9
16, 7	199	142.5	149.3	156.0	162.7	169.5	176.2	182.9
16, 8	200	142.6	149.3	156.0	162.8	169.5	176.2	182.9
16, 9	201	142.6	149.4	156.1	162.8	169.5	176.2	182.9
16, 10	202	142.7	149.4	156.1	162.8	169.5	176.2	182.9
16, 11	203	142.7	149.4	156.1	162.8	169.5	176.2	182.9
17, 0	204	142.8	149.5	156.2	162.9	169.5	176.2	182.9
17, 1	205	142.8	149.5	156.2	162.9	169.6	176.2	182.9
17, 2	206	142.9	149.5	156.2	162.9	169.6	176.2	182.9
17, 3	207	142.9	149.6	156.2	162.9	169.6	176.3	182.9
17, 4	208	142.90	149.60	156.30	162.90	169.60	176.30	182.90
17, 5	209	143.00	149.60	156.30	162.90	169.60	176.30	182.90
17, 6	210	143.00	149.70	156.30	163.00	169.60	176.30	182.90
17, 7	211	143.10	149.70	156.30	163.00	169.60	176.30	182.90
17, 8	212	143.10	149.70	156.40	163.00	169.60	176.30	182.90
17, 9	213	143.10	149.80	156.40	163.00	169.60	176.30	182.90
17, 10	214	143.20	149.80	156.40	163.00	169.70	176.30	182.90
17, 11	215	143.20	149.80	156.40	163.00	169.70	176.30	182.90
18, 0	216	143.20	149.80	156.50	163.10	169.70	176.30	182.90

- **Interpretación. *World Health Organization*, 2008[5]**

Desviación estándar	Interpretación
> +3	Talla muy alta*
+3 a –2	Talla normal
< –2	Talla baja
< –3	Talla baja severa

* Una estatura muy alta de acuerdo con la edad en raras ocasiones es un problema, a menos que se trate de un caso extremo que indique la presencia de trastornos endocrinos, como un tumor que produce hormona del crecimiento.

- **Ejemplo**
  Género: muchacho
  Edad: 15 años
  Talla: 179.1 cm
  Desviación estándar: ≥ +1
  Interpretación: talla normal

Índice de masa corporal de acuerdo con la edad (*IMCE*)

- **Quetelet, 1869**

$$IMCE_{kg/m^2} = \frac{Peso_{kg}}{Talla_{m^2}}$$

Puntaje Z. *World Health Organization*, 2007[4]

Muchachos:

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
10, 0	120	12.8	13.7	14.9	16.4	18.5	21.4	26.1
10, 1	121	12.8	13.8	15.0	16.5	18.5	21.5	26.2
10, 2	122	12.8	13.8	15.0	16.5	18.6	21.6	26.4
10, 3	123	12.8	13.8	15.0	16.6	18.6	21.7	26.6
10, 4	124	12.9	13.8	15.0	16.6	18.7	21.7	26.7
10, 5	125	12.9	13.9	15.1	16.6	18.8	21.8	26.9
10, 6	126	12.9	13.9	15.1	16.7	18.8	21.9	27.0
10, 7	127	12.9	13.9	15.1	16.7	18.9	22.0	27.2
10, 8	128	13.0	13.9	15.2	16.8	18.9	22.1	27.4
10, 9	129	13.0	14.0	15.2	16.8	19.0	22.2	27.5
10, 10	130	13.0	14.0	15.2	16.9	19.0	22.3	27.7
10, 11	131	13.0	14.0	15.3	16.9	19.1	22.4	27.9
11, 0	132	13.1	14.1	15.3	16.9	19.2	22.5	28.0
11, 1	133	13.1	14.1	15.3	17.0	19.2	22.5	28.2
11, 2	134	13.1	14.1	15.4	17.0	19.3	22.6	28.4
11, 3	135	13.1	14.1	15.4	17.1	19.3	22.7	28.5
11, 4	136	13.2	14.2	15.5	17.1	19.4	22.8	28.7
11, 5	137	13.2	14.2	15.5	17.2	19.5	22.9	28.8

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
11, 6	138	13.2	14.2	15.5	17.2	19.5	23.0	29.0
11, 7	139	13.2	14.3	15.6	17.3	19.6	23.1	29.2
11, 8	140	13.3	14.3	15.6	17.3	19.7	23.2	29.3
11, 9	141	13.3	14.3	15.7	17.4	19.7	23.3	29.5
11, 10	142	13.3	14.4	15.7	17.4	19.8	23.4	29.6
11, 11	143	13.4	14.4	15.7	17.5	19.9	23.5	29.8
12, 0	144	13.4	14.5	15.8	17.5	19.9	23.6	30.0
12, 1	145	13.4	14.5	15.8	17.6	20.0	23.7	30.1
12, 2	146	13.5	14.5	15.9	17.6	20.1	23.8	30.3
12, 3	147	13.5	14.6	15.9	17.7	20.2	23.9	30.4
12, 4	148	13.5	14.6	16.0	17.8	20.2	24.0	30.6
12, 5	149	13.6	14.6	16.0	17.8	20.3	24.1	30.7
12, 6	150	13.6	14.7	16.1	17.9	20.4	24.2	30.9
12, 7	151	13.6	14.7	16.1	17.9	20.4	24.3	31.0
12, 8	152	13.7	14.8	16.2	18.0	20.5	24.4	31.1
12, 9	153	13.7	14.8	16.2	18.0	20.6	24.5	31.3
12, 10	154	13.7	14.8	16.3	18.1	20.7	24.6	31.4
12, 11	155	13.8	14.9	16.3	18.2	20.8	24.7	31.6
13, 0	156	13.8	14.9	16.4	18.2	20.8	24.8	31.7
13, 1	157	13.8	15.0	16.4	18.3	20.9	24.9	31.8
13, 2	158	13.9	15.0	16.5	18.4	21.0	25.0	31.9
13, 3	159	13.9	15.1	16.5	18.4	21.1	25.1	32.1
13, 4	160	14.0	15.1	16.6	18.5	21.1	25.2	32.2
13, 5	161	14.0	15.2	16.6	18.6	21.2	25.2	32.3
13, 6	162	14.0	15.2	16.7	18.6	21.3	25.3	32.4
13, 7	163	14.1	15.2	16.7	18.7	21.4	25.4	32.6
13, 8	164	14.1	15.3	16.8	18.7	21.5	25.5	32.7
13, 9	165	14.1	15.3	16.8	18.8	21.5	25.6	32.8
13, 10	166	14.2	15.4	16.9	18.9	21.6	25.7	32.9
13, 11	167	14.2	15.4	17.0	18.9	21.7	25.8	33.0
14, 0	168	14.3	15.5	17.0	19.0	21.8	25.9	33.1

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
14, 1	169	14.3	15.5	17.1	19.1	21.8	26.0	33.2
14, 2	170	14.3	15.6	17.1	19.1	21.9	26.1	33.3
14, 3	171	14.4	15.6	17.2	19.2	22.0	26.2	33.4
14, 4	172	14.4	15.7	17.2	19.3	22.1	26.3	33.5
14, 5	173	14.5	15.7	17.3	19.3	22.2	26.4	33.5
14, 6	174	14.5	15.7	17.3	19.4	22.2	26.5	33.6
14, 7	175	14.5	15.8	17.4	19.5	22.3	26.5	33.7
14, 8	176	14.6	15.8	17.4	19.5	22.4	26.6	33.8
14, 9	177	14.6	15.9	17.5	19.6	22.5	26.7	33.9
14, 10	178	14.6	15.9	17.5	19.6	22.5	26.8	33.9
14, 11	179	14.7	16.0	17.6	19.7	22.6	26.9	34.0
15, 0	180	14.7	16.0	17.6	19.8	22.7	27.0	34.1
15, 1	181	14.7	16.1	17.7	19.8	22.8	27.1	34.1
15, 2	182	14.8	16.1	17.8	19.9	22.8	27.1	34.2
15, 3	183	14.8	16.1	17.8	20.0	22.9	27.2	34.3
15, 4	184	14.8	16.2	17.9	20.0	23.0	27.3	34.3
15, 5	185	14.9	16.2	17.9	20.1	23.0	27.4	34.4
15, 6	186	14.9	16.3	18.0	20.1	23.1	27.4	34.5
15, 7	187	15.0	16.3	18.0	20.2	23.2	27.5	34.5
15, 8	188	15.0	16.3	18.1	20.3	23.3	27.6	34.6
15, 9	189	15.0	16.4	18.1	20.3	23.3	27.7	34.6
15, 10	190	15.0	16.4	18.2	20.4	23.4	27.7	34.7
15, 11	191	15.1	16.5	18.2	20.4	23.5	27.8	34.7
16, 0	192	15.1	16.5	18.2	20.5	23.5	27.9	34.8
16, 1	193	15.1	16.5	18.3	20.6	23.6	27.9	34.8
16, 2	194	15.2	16.6	18.3	20.6	23.7	28.0	34.8
16, 3	195	15.2	16.6	18.4	20.7	23.7	28.1	34.9
16, 4	196	15.2	16.7	18.4	20.7	23.8	28.1	34.9
16, 5	197	15.3	16.7	18.5	20.8	23.8	28.2	35.0
16, 6	198	15.3	16.7	18.5	20.8	23.9	28.3	35.0
16, 7	199	15.3	16.8	18.6	20.9	24.0	28.3	35.0

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
16, 8	200	15.3	16.8	18.6	20.9	24.0	28.4	35.1
16, 9	201	15.4	16.8	18.7	21.0	24.1	28.5	35.1
16, 10	202	15.4	16.9	18.7	21.0	24.2	28.5	35.1
16, 11	203	15.4	16.9	18.7	21.1	24.2	28.6	35.2
17, 0	204	15.4	16.9	18.8	21.1	24.3	28.6	35.2
17, 1	205	15.5	17.0	18.8	21.2	24.3	28.7	35.2
17, 2	206	15.5	17.0	18.9	21.2	24.4	28.7	35.2
17, 3	207	15.5	17.0	18.9	21.3	24.4	28.8	35.3
17, 4	208	15.5	17.1	18.9	21.3	24.5	28.9	35.3
17, 5	209	15.6	17.1	19.0	21.4	24.5	28.9	35.3
17, 6	210	15.6	17.1	19.0	21.4	24.6	29.0	35.3
17, 7	211	15.6	17.1	19.1	21.5	24.7	29.0	35.4
17, 8	212	15.6	17.2	19.1	21.5	24.7	29.1	35.4
17, 9	213	15.6	17.2	19.1	21.6	24.8	29.1	35.4
17, 10	214	15.7	17.2	19.2	21.6	24.8	29.2	35.4
17, 11	215	15.7	17.3	19.2	21.7	24.9	29.2	35.4
18, 0	216	15.7	17.3	19.2	21.7	24.9	29.2	35.4

Muchachas:

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
10, 0	120	12.4	13.5	14.8	16.6	19.0	22.6	28.4
10, 1	121	12.4	13.5	14.9	16.7	19.1	22.7	28.5
10, 2	122	12.4	13.5	14.9	16.7	19.2	22.8	28.7
10, 3	123	12.5	13.6	15.0	16.8	19.2	22.8	28.8
10, 4	124	12.5	13.6	15.0	16.8	19.3	22.9	29.0
10, 5	125	12.5	13.6	15.0	16.9	19.4	23.0	29.1
10, 6	126	12.5	13.7	15.1	16.9	19.4	23.1	29.3
10, 7	127	12.6	13.7	15.1	17.0	19.5	23.2	29.4

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
10, 8	128	12.6	13.7	15.2	17.0	19.6	23.3	29.6
10, 9	129	12.6	13.8	15.2	17.1	19.6	23.4	29.7
10, 10	130	12.7	13.8	15.3	17.1	19.7	23.5	29.9
10, 11	131	12.7	13.8	15.3	17.2	19.8	23.6	30.0
11, 0	132	12.7	13.9	15.3	17.2	19.9	23.7	30.2
11, 1	133	12.8	13.9	15.4	17.3	19.9	23.8	30.3
11, 2	134	12.8	14.0	15.4	17.4	20.0	23.9	30.5
11, 3	135	12.8	14.0	15.5	17.4	20.1	24.0	30.6
11, 4	136	12.9	14.0	15.5	17.5	20.2	24.1	30.8
11, 5	137	12.9	14.1	15.6	17.5	20.2	24.2	30.9
11, 6	138	12.9	14.1	15.6	17.6	20.3	24.3	31.1
11, 7	139	13.0	14.2	15.7	17.7	20.4	24.4	31.2
11, 8	140	13.0	14.2	15.7	17.7	20.5	24.5	31.4
11, 9	141	13.0	14.3	15.8	17.8	20.6	24.7	31.5
11, 10	142	13.1	14.3	15.8	17.9	20.6	24.8	31.6
11, 11	143	13.1	14.3	15.9	17.9	20.7	24.9	31.8
12, 0	144	13.2	14.4	16.0	18.0	20.8	25.0	31.9
12, 1	145	13.2	14.4	16.0	18.1	20.9	25.1	32.0
12, 2	146	13.2	14.5	16.1	18.1	21.0	25.2	32.2
12, 3	147	13.3	14.5	16.1	18.2	21.1	25.3	32.3
12, 4	148	13.3	14.6	16.2	18.3	21.1	25.4	32.4
12, 5	149	13.3	14.6	16.2	18.3	21.2	25.5	32.6
12, 6	150	13.4	14.7	16.3	18.4	21.3	25.6	32.7
12, 7	151	13.4	14.7	16.3	18.5	21.4	25.7	32.8
12, 8	152	13.5	14.8	16.4	18.5	21.5	25.8	33.0
12, 9	153	13.5	14.8	16.4	18.6	21.6	25.9	33.1
12, 10	154	13.5	14.8	16.5	18.7	21.6	26.0	33.2
12, 11	155	13.6	14.9	16.6	18.7	21.7	26.1	33.3
13, 0	156	13.6	14.9	16.6	18.8	21.8	26.2	33.4

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
13, 1	157	13.6	15.0	16.7	18.9	21.9	26.3	33.6
13, 2	158	13.7	15.0	16.7	18.9	22.0	26.4	33.7
13, 3	159	13.7	15.1	16.8	19.0	22.0	26.5	33.8
13, 4	160	13.8	15.1	16.8	19.1	22.1	26.6	33.9
13, 5	161	13.8	15.2	16.9	19.1	22.2	26.7	34.0
13, 6	162	13.8	15.2	16.9	19.2	22.3	26.8	34.1
13, 7	163	13.9	15.2	17.0	19.3	22.4	26.9	34.2
13, 8	164	13.9	15.3	17.0	19.3	22.4	27.0	34.3
13, 9	165	13.9	15.3	17.1	19.4	22.5	27.1	34.4
13, 10	166	14.0	15.4	17.1	19.4	22.6	27.1	34.5
13, 11	167	14.0	15.4	17.2	19.5	22.7	27.2	34.6
14, 0	168	14.0	15.4	17.2	19.6	22.7	27.3	34.7
14, 1	169	14.1	15.5	17.3	19.6	22.8	27.4	34.7
14, 2	170	14.1	15.5	17.3	19.7	22.9	27.5	34.8
14, 3	171	14.1	15.6	17.4	19.7	22.9	27.6	34.9
14, 4	172	14.1	15.6	17.4	19.8	23.0	27.7	35.0
14, 5	173	14.2	15.6	17.5	19.9	23.1	27.7	35.1
14, 6	174	14.2	15.7	17.5	19.9	23.1	27.8	35.1
14, 7	175	14.2	15.7	17.6	20.0	23.2	27.9	35.2
14, 8	176	14.3	15.7	17.6	20.0	23.3	28.0	35.3
14, 9	177	14.3	15.8	17.6	20.1	23.3	28.0	35.4
14, 10	178	14.3	15.8	17.7	20.1	23.4	28.1	35.4
14, 11	179	14.3	15.8	17.7	20.2	23.5	28.2	35.5
15, 0	180	14.4	15.9	17.8	20.2	23.5	28.2	35.5
15, 1	181	14.4	15.9	17.8	20.3	23.6	28.3	35.6
15, 2	182	14.4	15.9	17.8	20.3	23.6	28.4	35.7
15, 3	183	14.4	16.0	17.9	20.4	23.7	28.4	35.7
15, 4	184	14.5	16.0	17.9	20.4	23.7	28.5	35.8
15, 5	185	14.5	16.0	17.9	20.4	23.8	28.5	35.8

(*continúa*)

Edad		Desviación estándar (IMC en kg/m²) (*continuación*)						
Año, mes	Mes	–3	–2	–1	Mediana	1	2	3
15, 6	186	14.5	16.0	18.0	20.5	23.8	28.6	35.8
15, 7	187	14.5	16.1	18.0	20.5	23.9	28.6	35.9
15, 8	188	14.5	16.1	18.0	20.6	23.9	28.7	35.9
15, 9	189	14.5	16.1	18.1	20.6	24.0	28.7	36.0
15, 10	190	14.6	16.1	18.1	20.6	24.0	28.8	36.0
15, 11	191	14.6	16.2	18.1	20.7	24.1	28.8	36.0
16, 0	192	14.6	16.2	18.2	20.7	24.1	28.9	36.1
16, 1	193	14.6	16.2	18.2	20.7	24.1	28.9	36.1
16, 2	194	14.6	16.2	18.2	20.8	24.2	29.0	36.1
16, 3	195	14.6	16.2	18.2	20.8	24.2	29.0	36.1
16, 4	196	14.6	16.2	18.3	20.8	24.3	29.0	36.2
16, 5	197	14.6	16.3	18.3	20.9	24.3	29.1	36.2
16, 6	198	14.7	16.3	18.3	20.9	24.3	29.1	36.2
16, 7	199	14.7	16.3	18.3	20.9	24.4	29.1	36.2
16, 8	200	14.7	16.3	18.3	20.9	24.4	29.2	36.2
16, 9	201	14.7	16.3	18.4	21.0	24.4	29.2	36.3
16, 10	202	14.7	16.3	18.4	21.0	24.4	29.2	36.3
16, 11	203	14.7	16.3	18.4	21.0	24.5	29.3	36.3
17, 0	204	14.7	16.4	18.4	21.0	24.5	29.3	36.3
17, 1	205	14.7	16.4	18.4	21.1	24.5	29.3	36.3
17, 2	206	14.7	16.4	18.4	21.1	24.6	29.3	36.3
17, 3	207	14.7	16.4	18.5	21.1	24.6	29.4	36.3
17, 4	208	14.7	16.4	18.5	21.1	24.6	29.4	36.3
17, 5	209	14.7	16.4	18.5	21.1	24.6	29.4	36.3
17, 6	210	14.7	16.4	18.5	21.2	24.6	29.4	36.3
17, 7	211	14.7	16.4	18.5	21.2	24.7	29.4	36.3
17, 8	212	14.7	16.4	18.5	21.2	24.7	29.5	36.3
17, 9	213	14.7	16.4	18.5	21.2	24.7	29.5	36.3
17, 10	214	14.7	16.4	18.5	21.2	24.7	29.5	36.3
17, 11	215	14.7	16.4	18.6	21.2	24.8	29.5	36.3
18, 0	216	14.7	16.4	18.6	21.3	24.8	29.5	36.3

- **Interpretación**
  ***World Health Organization*, 2007[4]**

Desviación estándar	Interpretación
> +2 (equivalente al IMC de 30 kg/m² a los 19 años)	Obesidad
> +1 (equivalente al IMC de 25 kg/m² a los 19 años)	Sobrepeso
+1 a –2	Normal
< –2	Delgadez
< –3	Delgadez severa

- **Equivalencias. Cole y colaboradores, 2000[6]**

Edad (años)	Sobrepeso (IMC 25 kg/m²)		Obesidad (IMC 30 kg/m²)	
	Muchachos	Muchachas	Muchachos	Muchachas
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25.00	25.00	30.00	30.00

- **Ejemplo**
  Género: muchacho
  Edad: 15 años

Talla: 1.671 m
Peso: 52.4

$$IMCE_{kg/m^2} = \frac{52.4_{kg}}{1.671^2_m} = 18.8_{kg/m^2}$$

Interpretación: normal

- **Percentiles.** ***World Health Organization*****, 2007**[4]

Muchachos:

Edad		Percentil (IMC en kg/m²)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
10, 0	120	13.4	13.9	14.1	14.9	15.4	16.4	17.7	18.6	20.2	21.0	22.7
10, 1	121	13.4	13.9	14.2	14.9	15.4	16.5	17.8	18.6	20.3	21.1	22.8
10, 2	122	13.4	13.9	14.2	14.9	15.4	16.5	17.8	18.7	20.4	21.1	22.9
10, 3	123	13.5	13.9	14.2	15.0	15.5	16.6	17.9	18.7	20.4	21.2	23.0
10, 4	124	13.5	14.0	14.2	15.0	15.5	16.6	17.9	18.8	20.5	21.3	23.1
10, 5	125	13.5	14.0	14.3	15.0	15.5	16.6	18.0	18.8	20.6	21.4	23.2
10, 6	126	13.5	14.0	14.3	15.1	15.6	16.7	18.0	18.9	20.7	21.5	23.3
10, 7	127	13.6	14.0	14.3	15.1	15.6	16.7	18.1	19.0	20.7	21.6	23.4
10, 8	128	13.6	14.1	14.3	15.1	15.6	16.8	18.1	19.0	20.8	21.6	23.5
10, 9	129	13.6	14.1	14.4	15.2	15.7	16.8	18.2	19.1	20.9	21.7	23.6
10, 10	130	13.6	14.1	14.4	15.2	15.7	16.9	18.2	19.1	21.0	21.8	23.7
10, 11	131	13.7	14.2	14.4	15.2	15.8	16.9	18.3	19.2	21.0	21.9	23.8
11, 0	132	13.7	14.2	14.5	15.3	15.8	16.9	18.4	19.3	21.1	22.0	23.9
11, 1	133	13.7	14.2	14.5	15.3	15.8	17.0	18.4	19.3	21.2	22.1	24.0
11, 2	134	13.8	14.3	14.5	15.3	15.9	17.0	18.5	19.4	21.3	22.2	24.1
11, 3	135	13.8	14.3	14.6	15.4	15.9	17.1	18.5	19.4	21.4	22.2	24.2
11, 4	136	13.8	14.3	14.6	15.4	16.0	17.1	18.6	19.5	21.4	22.3	24.4
11, 5	137	13.9	14.4	14.6	15.4	16.0	17.2	18.6	19.6	21.5	22.4	24.5
11, 6	138	13.9	14.4	14.7	15.5	16.0	17.2	18.7	19.6	21.6	22.5	24.6
11, 7	139	13.9	14.4	14.7	15.5	16.1	17.3	18.8	19.7	21.7	22.6	24.7

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
11, 8	140	13.9	14.5	14.7	15.6	16.1	17.3	18.8	19.8	21.8	22.7	24.8
11, 9	141	14.0	14.5	14.8	15.6	16.2	17.4	18.9	19.8	21.8	22.8	24.9
11, 10	142	14.0	14.5	14.8	15.6	16.2	17.4	18.9	19.9	21.9	22.9	25.0
11, 11	143	14.0	14.6	14.9	15.7	16.3	17.5	19.0	20.0	22.0	23.0	25.1
12, 0	144	14.1	14.6	14.9	15.7	16.3	17.5	19.1	20.1	22.1	23.1	25.2
12, 1	145	14.1	14.6	14.9	15.8	16.3	17.6	19.1	20.1	22.2	23.1	25.3
12, 2	146	14.2	14.7	15.0	15.8	16.4	17.6	19.2	20.2	22.3	23.2	25.4
12, 3	147	14.2	14.7	15.0	15.9	16.4	17.7	19.3	20.3	22.3	23.3	25.6
12, 4	148	14.2	14.8	15.1	15.9	16.5	17.8	19.3	20.3	22.4	23.4	25.7
12, 5	149	14.3	14.8	15.1	16.0	16.5	17.8	19.4	20.4	22.5	23.5	25.8
12, 6	150	14.3	14.8	15.1	16.0	16.6	17.9	19.5	20.5	22.6	23.6	25.9
12, 7	151	14.3	14.9	15.2	16.1	16.6	17.9	19.5	20.6	22.7	23.7	26.0
12, 8	152	14.4	14.9	15.2	16.1	16.7	18.0	19.6	20.6	22.8	23.8	26.1
12, 9	153	14.4	15.0	15.3	16.2	16.8	18.0	19.7	20.7	22.9	23.9	26.2
12, 10	154	14.5	15.0	15.3	16.2	16.8	18.1	19.7	20.8	23.0	24.0	26.3
12, 11	155	14.5	15.0	15.4	16.3	16.9	18.2	19.8	20.9	23.1	24.1	26.4
13, 0	156	14.5	15.1	15.4	16.3	16.9	18.2	19.9	20.9	23.1	24.2	26.5
13, 1	157	14.6	15.1	15.4	16.4	17.0	18.3	19.9	21.0	23.2	24.3	26.7
13, 2	158	14.6	15.2	15.5	16.4	17.0	18.4	20.0	21.1	23.3	24.4	26.8
13, 3	159	14.7	15.2	15.5	16.5	17.1	18.4	20.1	21.2	23.4	24.5	26.9
13, 4	160	14.7	15.3	15.6	16.5	17.1	18.5	20.2	21.3	23.5	24.6	27.0
13, 5	161	14.7	15.3	15.6	16.6	17.2	18.6	20.2	21.3	23.6	24.7	27.1
13, 6	162	14.8	15.4	15.7	16.6	17.2	18.6	20.3	21.4	23.7	24.8	27.2
13, 7	163	14.8	15.4	15.7	16.7	17.3	18.7	20.4	21.5	23.8	24.9	27.3
13, 8	164	14.9	15.5	15.8	16.7	17.4	18.7	20.5	21.6	23.9	24.9	27.4
13, 9	165	14.9	15.5	15.8	16.8	17.4	18.8	20.5	21.7	24.0	25.0	27.5
13, 10	166	15.0	15.5	15.9	16.8	17.5	18.9	20.6	21.7	24.0	25.1	27.6

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
13, 11	167	15.0	15.6	15.9	16.9	17.5	18.9	20.7	21.8	24.1	25.2	27.7
14, 0	168	15.1	15.6	16.0	16.9	17.6	19.0	20.8	21.9	24.2	25.3	27.8
14, 1	169	15.1	15.7	16.0	17.0	17.7	19.1	20.8	22.0	24.3	25.4	27.9
14, 2	170	15.1	15.7	16.1	17.0	17.7	19.1	20.9	22.0	24.4	25.5	28.0
14, 3	171	15.2	15.8	16.1	17.1	17.8	19.2	21.0	22.1	24.5	25.6	28.1
14, 4	172	15.2	15.8	16.2	17.2	17.8	19.3	21.1	22.2	24.6	25.7	28.2
14, 5	173	15.3	15.9	16.2	17.2	17.9	19.3	21.1	22.3	24.7	25.8	28.3
14, 6	174	15.3	15.9	16.3	17.3	17.9	19.4	21.2	22.4	24.7	25.8	28.3
14, 7	175	15.3	16.0	16.3	17.3	18.0	19.5	21.3	22.4	24.8	25.9	28.4
14, 8	176	15.4	16.0	16.4	17.4	18.1	19.5	21.3	22.5	24.9	26.0	28.5
14, 9	177	15.4	16.1	16.4	17.4	18.1	19.6	21.4	22.6	25.0	26.1	28.6
14, 10	178	15.5	16.1	16.5	17.5	18.2	19.6	21.5	22.7	25.1	26.2	28.7
14, 11	179	15.5	16.1	16.5	17.5	18.2	19.7	21.6	22.7	25.1	26.3	28.8
15, 0	180	15.6	16.2	16.5	17.6	18.3	19.8	21.6	22.8	25.2	26.4	28.9
15, 1	181	15.6	16.2	16.6	17.6	18.3	19.8	21.7	22.9	25.3	26.4	28.9
15, 2	182	15.6	16.3	16.6	17.7	18.4	19.9	21.8	23.0	25.4	26.5	29.0
15, 3	183	15.7	16.3	16.7	17.7	18.4	20.0	21.8	23.0	25.5	26.6	29.1
15, 4	184	15.7	16.4	16.7	17.8	18.5	20.0	21.9	23.1	25.5	26.7	29.2
15, 5	185	15.8	16.4	16.8	17.8	18.5	20.1	22.0	23.2	25.6	26.7	29.3
15, 6	186	15.8	16.4	16.8	17.9	18.6	20.1	22.0	23.2	25.7	26.8	29.3
15, 7	187	15.8	16.5	16.9	17.9	18.7	20.2	22.1	23.3	25.8	26.9	29.4
15, 8	188	15.9	16.5	16.9	18.0	18.7	20.3	22.2	23.4	25.8	27.0	29.5
15, 9	189	15.9	16.6	17.0	18.0	18.8	20.3	22.2	23.5	25.9	27.0	29.5
15, 10	190	15.9	16.6	17.0	18.1	18.8	20.4	22.3	23.5	26.0	27.1	29.6
15, 11	191	16.0	16.7	17.0	18.1	18.9	20.4	22.4	23.6	26.1	27.2	29.7
16, 0	192	16.0	16.7	17.1	18.2	18.9	20.5	22.4	23.7	26.1	27.3	29.7
16, 1	193	16.1	16.7	17.1	18.2	19.0	20.6	22.5	23.7	26.2	27.3	29.8

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
16, 2	194	16.1	16.8	17.2	18.3	19.0	20.6	22.6	23.8	26.3	27.4	29.9
16, 3	195	16.1	16.8	17.2	18.3	19.1	20.7	22.6	23.9	26.3	27.5	29.9
16, 4	196	16.2	16.8	17.2	18.4	19.1	20.7	22.7	23.9	26.4	27.5	30.0
16, 5	197	16.2	16.9	17.3	18.4	19.2	20.8	22.7	24.0	26.5	27.6	30.1
16, 6	198	16.2	16.9	17.3	18.5	19.2	20.8	22.8	24.0	26.5	27.7	30.1
16, 7	199	16.3	17.0	17.4	18.5	19.3	20.9	22.9	24.1	26.6	27.7	30.2
16, 8	200	16.3	17.0	17.4	18.5	19.3	20.9	22.9	24.2	26.7	27.8	30.2
16, 9	201	16.3	17.0	17.4	18.6	19.3	21.0	23.0	24.2	26.7	27.8	30.3
16, 10	202	16.4	17.1	17.5	18.6	19.4	21.0	23.0	24.3	26.8	27.9	30.4
16, 11	203	16.4	17.1	17.5	18.7	19.4	21.1	23.1	24.3	26.8	28.0	30.4
17, 0	204	16.4	17.1	17.5	18.7	19.5	21.1	23.1	24.4	26.9	28.0	30.5
17, 1	205	16.4	17.2	17.6	18.7	19.5	21.2	23.2	24.5	27.0	28.1	30.5
17, 2	206	16.5	17.2	17.6	18.8	19.6	21.2	23.3	24.5	27.0	28.1	30.6
17, 3	207	16.5	17.2	17.6	18.8	19.6	21.3	23.3	24.6	27.1	28.2	30.6
17, 4	208	16.5	17.3	17.7	18.9	19.7	21.3	23.4	24.6	27.1	28.2	30.7
17, 5	209	16.6	17.3	17.7	18.9	19.7	21.4	23.4	24.7	27.2	28.3	30.7
17, 6	210	16.6	17.3	17.7	18.9	19.7	21.4	23.5	24.7	27.2	28.4	30.8
17, 7	211	16.6	17.4	17.8	19.0	19.8	21.5	23.5	24.8	27.3	28.4	30.8
17, 8	212	16.6	17.4	17.8	19.0	19.8	21.5	23.6	24.8	27.3	28.5	30.8
17, 9	213	16.7	17.4	17.8	19.1	19.9	21.6	23.6	24.9	27.4	28.5	30.9
17, 10	214	16.7	17.4	17.9	19.1	19.9	21.6	23.7	24.9	27.4	28.6	30.9
17, 11	215	16.7	17.5	17.9	19.1	19.9	21.7	23.7	25.0	27.5	28.6	31.0
18, 0	216	16.7	17.5	17.9	19.2	20.0	21.7	23.8	25.0	27.5	28.6	31.0
18, 1	217	16.8	17.5	18.0	19.2	20.0	21.8	23.8	25.1	27.6	28.7	31.0
18, 2	218	16.8	17.5	18.0	19.2	20.1	21.8	23.9	25.1	27.6	28.7	31.1
18, 3	219	16.8	17.6	18.0	19.3	20.1	21.8	23.9	25.2	27.7	28.8	31.1
18, 4	220	16.8	17.6	18.0	19.3	20.1	21.9	24.0	25.2	27.7	28.8	31.2

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
18, 05	221	16.8	17.6	18.1	19.3	20.2	21.9	24.0	25.3	27.8	28.9	31.2
18, 6	222	16.9	17.6	18.1	19.4	20.2	22.0	24.0	25.3	27.8	28.9	31.2
18, 7	223	16.9	17.7	18.1	19.4	20.2	22.0	24.1	25.4	27.9	29.0	31.3
18, 8	224	16.9	17.7	18.1	19.4	20.3	22.0	24.1	25.4	27.9	29.0	31.3
18, 9	225	16.9	17.7	18.2	19.5	20.3	22.1	24.2	25.5	27.9	29.0	31.3
18, 10	226	16.9	17.7	18.2	19.5	20.3	22.1	24.2	25.5	28.0	29.1	31.3
18, 11	227	16.9	17.8	18.2	19.5	20.4	22.2	24.3	25.5	28.0	29.1	31.4
19, 0	228	17.0	17.8	18.2	19.5	20.4	22.2	24.3	25.6	28.1	29.1	31.4

Muchachas:

Edad		Percentil (IMC en kg/m²)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
10, 0	120	13.1	13.6	13.9	14.8	15.4	16.6	18.2	19.1	21.1	22.1	24.1
10, 1	121	13.1	13.6	14.0	14.8	15.4	16.7	18.2	19.2	21.2	22.2	24.2
10, 2	122	13.1	13.7	14.0	14.9	15.4	16.7	18.3	19.3	21.3	22.2	24.3
10, 3	123	13.2	13.7	14.0	14.9	15.5	16.8	18.3	19.3	21.4	22.3	24.4
10, 4	124	13.2	13.7	14.1	14.9	15.5	16.8	18.4	19.4	21.5	22.4	24.6
10, 5	125	13.2	13.8	14.1	15.0	15.6	16.9	18.5	19.5	21.5	22.5	24.7
10, 6	126	13.3	13.8	14.1	15.0	15.6	16.9	18.5	19.5	21.6	22.6	24.8
10, 7	127	13.3	13.9	14.2	15.1	15.7	17.0	18.6	19.6	21.7	22.7	24.9
10, 8	128	13.3	13.9	14.2	15.1	15.7	17.0	18.6	19.7	21.8	22.8	25.0
10, 9	129	13.4	13.9	14.2	15.1	15.8	17.1	18.7	19.8	21.9	22.9	25.1
10, 10	130	13.4	14.0	14.3	15.2	15.8	17.1	18.8	19.8	22.0	23.0	25.2
10, 11	131	13.4	14.0	14.3	15.2	15.9	17.2	18.8	19.9	22.1	23.1	25.3
11, 0	132	13.5	14.0	14.4	15.3	15.9	17.2	18.9	20.0	22.2	23.2	25.4
11, 1	133	13.5	14.1	14.4	15.3	16.0	17.3	19.0	20.0	22.2	23.3	25.6
11, 2	134	13.6	14.1	14.4	15.4	16.0	17.4	19.0	20.1	22.3	23.4	25.7

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
11, 3	135	13.6	14.2	14.5	15.4	16.1	17.4	19.1	20.2	22.4	23.5	25.8
11, 4	136	13.6	14.2	14.5	15.5	16.1	17.5	19.2	20.3	22.5	23.6	25.9
11, 5	137	13.7	14.2	14.6	15.5	16.2	17.5	19.3	20.4	22.6	23.7	26.0
11, 6	138	13.7	14.3	14.6	15.6	16.2	17.6	19.3	20.4	22.7	23.8	26.1
11, 7	139	13.7	14.3	14.7	15.6	16.3	17.7	19.4	20.5	22.8	23.9	26.2
11, 8	140	13.8	14.4	14.7	15.7	16.3	17.7	19.5	20.6	22.9	24.0	26.4
11, 9	141	13.8	14.4	14.8	15.7	16.4	17.8	19.6	20.7	23.0	24.1	26.5
11, 0	142	13.9	14.5	14.8	15.8	16.4	17.9	19.6	20.8	23.1	24.2	26.6
11, 11	143	13.9	14.5	14.9	15.8	16.5	17.9	19.7	20.8	23.2	24.3	26.7
12, 0	144	14.0	14.6	14.9	15.9	16.6	18.0	19.8	20.9	23.3	24.4	26.8
12, 1	145	14.0	14.6	15.0	15.9	16.6	18.1	19.9	21.0	23.4	24.5	26.9
12, 2	146	14.0	14.7	15.0	16.0	16.7	18.1	19.9	21.1	23.5	24.6	27.0
12, 3	147	14.1	14.7	15.0	16.1	16.7	18.2	20.0	21.2	23.6	24.7	27.2
12, 4	148	14.1	14.7	15.1	16.1	16.8	18.3	20.1	21.3	23.7	24.8	27.3
12, 5	149	14.2	14.8	15.1	16.2	16.8	18.3	20.2	21.3	23.8	24.9	27.4
12, 6	150	14.2	14.8	15.2	16.2	16.9	18.4	20.2	21.4	23.9	25.0	27.5
12, 7	151	14.3	14.9	15.2	16.3	17.0	18.5	20.3	21.5	23.9	25.1	27.6
12, 8	152	14.3	14.9	15.3	16.3	17.0	18.5	20.4	21.6	24.0	25.2	27.7
12, 9	153	14.3	15.0	15.3	16.4	17.1	18.6	20.5	21.7	24.1	25.3	27.8
12, 10	154	14.4	15.0	15.4	16.4	17.1	18.7	20.6	21.8	24.2	25.4	27.9
12, 11	155	14.4	15.1	15.4	16.5	17.2	18.7	20.6	21.8	24.3	25.5	28.0
13, 00	156	14.5	15.1	15.5	16.5	17.3	18.8	20.7	21.9	24.4	25.6	28.1
13, 01	157	14.5	15.2	15.5	16.6	17.3	18.9	20.8	22.0	24.5	25.7	28.2
13, 02	158	14.6	15.2	15.6	16.7	17.4	18.9	20.9	22.1	24.6	25.8	28.4
13, 03	159	14.6	15.3	15.6	16.7	17.4	19.0	20.9	22.2	24.7	25.9	28.5
13, 4	160	14.6	15.3	15.7	16.8	17.5	19.1	21.0	22.3	24.8	26.0	28.6
13, 5	161	14.7	15.3	15.7	16.8	17.5	19.1	21.1	22.3	24.9	26.1	28.7

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
13, 6	162	14.7	15.4	15.8	16.9	17.6	19.2	21.2	22.4	25.0	26.1	28.8
13, 7	163	14.8	15.4	15.8	16.9	17.7	19.3	21.2	22.5	25.1	26.2	28.9
13, 8	164	14.8	15.5	15.9	17.0	17.7	19.3	21.3	22.6	25.1	26.3	28.9
13, 9	165	14.8	15.5	15.9	17.0	17.8	19.4	21.4	22.6	25.2	26.4	29.0
13, 10	166	14.9	15.6	15.9	17.1	17.8	19.4	21.4	22.7	25.3	26.5	29.1
13, 11	167	14.9	15.6	16.0	17.1	17.9	19.5	21.5	22.8	25.4	26.6	29.2
14, 0	168	15.0	15.6	16.0	17.2	17.9	19.6	21.6	22.9	25.5	26.7	29.3
14, 1	169	15.0	15.7	16.1	17.2	18.0	19.6	21.6	22.9	25.6	26.8	29.4
14, 2	170	15.0	15.7	16.1	17.3	18.0	19.7	21.7	23.0	25.6	26.8	29.5
14, 3	171	15.1	15.8	16.2	17.3	18.1	19.7	21.8	23.1	25.7	26.9	29.6
14, 4	172	15.1	15.8	16.2	17.4	18.1	19.8	21.8	23.2	25.8	27.0	29.7
14, 5	173	15.1	15.8	16.2	17.4	18.2	19.9	21.9	23.2	25.9	27.1	29.7
14, 6	174	15.2	15.9	16.3	17.4	18.2	19.9	22.0	23.3	25.9	27.1	29.8
14, 7	175	15.2	15.9	16.3	17.5	18.3	20.0	22.0	23.4	26.0	27.2	29.9
14, 8	176	15.2	15.9	16.4	17.5	18.3	20.0	22.1	23.4	26.1	27.3	30.0
14, 9	177	15.3	16.0	16.4	17.6	18.4	20.1	22.2	23.5	26.1	27.4	30.0
14, 10	178	15.3	16.0	16.4	17.6	18.4	20.1	22.2	23.5	26.2	27.4	30.1
14, 11	179	15.3	16.0	16.5	17.6	18.4	20.2	22.3	23.6	26.3	27.5	30.2
15, 0	180	15.3	16.1	16.5	17.7	18.5	20.2	22.3	23.7	26.3	27.6	30.2
15, 1	181	15.4	16.1	16.5	17.7	18.5	20.3	22.4	23.7	26.4	27.6	30.3
15, 2	182	15.4	16.1	16.6	17.8	18.6	20.3	22.4	23.8	26.5	27.7	30.4
15, 3	183	15.4	16.2	16.6	17.8	18.6	20.4	22.5	23.8	26.5	27.7	30.4
15, 4	184	15.4	16.2	16.6	17.8	18.6	20.4	22.5	23.9	26.6	27.8	30.5
15, 5	185	15.5	16.2	16.6	17.9	18.7	20.4	22.6	23.9	26.6	27.9	30.5
15, 6	186	15.5	16.2	16.7	17.9	18.7	20.5	22.6	24.0	26.7	27.9	30.6
15, 7	187	15.5	16.3	16.7	17.9	18.8	20.5	22.7	24.0	26.7	28.0	30.6
15, 8	188	15.5	16.3	16.7	18.0	18.8	20.6	22.7	24.1	26.8	28.0	30.7

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
15, 9	189	15.6	16.3	16.8	18.0	18.8	20.6	22.8	24.1	26.8	28.1	30.7
15, 10	190	15.6	16.3	16.8	18.0	18.8	20.6	22.8	24.2	26.9	28.1	30.8
15, 11	191	15.6	16.4	16.8	18.0	18.9	20.7	22.8	24.2	26.9	28.2	30.8
16, 0	192	15.6	16.4	16.8	18.1	18.9	20.7	22.9	24.2	27.0	28.2	30.9
16, 1	193	15.6	16.4	16.8	18.1	18.9	20.7	22.9	24.3	27.0	28.2	30.9
16, 2	194	15.7	16.4	16.9	18.1	19.0	20.8	23.0	24.3	27.1	28.3	31.0
16, 3	195	15.7	16.4	16.9	18.1	19.0	20.8	23.0	24.4	27.1	28.3	31.0
16, 4	196	15.7	16.5	16.9	18.2	19.0	20.8	23.0	24.4	27.1	28.4	31.0
16, 5	197	15.7	16.5	16.9	18.2	19.0	20.9	23.1	24.4	27.2	28.4	31.1
16, 6	198	15.7	16.5	16.9	18.2	19.1	20.9	23.1	24.5	27.2	28.4	31.1
16, 7	199	15.7	16.5	17.0	18.2	19.1	20.9	23.1	24.5	27.2	28.5	31.1
16, 8	200	15.7	16.5	17.0	18.3	19.1	20.9	23.1	24.5	27.3	28.5	31.2
16, 9	201	15.7	16.5	17.0	18.3	19.1	21.0	23.2	24.6	27.3	28.5	31.2
16, 10	202	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.0	23.2	24.6	27.3	28.6	31.2
16, 11	203	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.0	23.2	24.6	27.4	28.6	31.2
17, 0	204	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.0	23.3	24.7	27.4	28.6	31.3
17, 1	205	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.1	23.3	24.7	27.4	28.6	31.3
17, 2	206	15.8	16.6	17.1	18.4	19.2	21.1	23.3	24.7	27.4	28.7	31.3
17, 3	207	15.8	16.6	17.1	18.4	19.2	21.1	23.3	24.7	27.5	28.7	31.3
17, 4	208	15.8	16.6	17.1	18.4	19.3	21.1	23.4	24.8	27.5	28.7	31.3
17, 5	209	15.8	16.6	17.1	18.4	19.3	21.1	23.4	24.8	27.5	28.7	31.4
17, 6	210	15.8	16.6	17.1	18.4	19.3	21.2	23.4	24.8	27.5	28.8	31.4
17, 7	211	15.8	16.6	17.1	18.4	19.3	21.2	23.4	24.8	27.6	28.8	31.4
17, 8	212	15.8	16.7	17.1	18.4	19.3	21.2	23.4	24.8	27.6	28.8	31.4
17, 9	213	15.8	16.7	17.1	18.5	19.3	21.2	23.5	24.9	27.6	28.8	31.4
17, 10	214	15.8	16.7	17.1	18.5	19.3	21.2	23.5	24.9	27.6	28.8	31.4
17, 11	215	15.8	16.7	17.1	18.5	19.4	21.2	23.5	24.9	27.6	28.9	31.4

(*continúa*)

Edad		Percentil (IMC en kg/m²) (*continuación*)										
Año, mes	Mes	1	3	5	15	25	50	75	85	95	97	99
18, 0	216	15.9	16.7	17.1	18.5	19.4	21.3	23.5	24.9	27.7	28.9	31.5
18, 1	217	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.5	24.9	27.7	28.9	31.5
18, 2	218	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.6	25.0	27.7	28.9	31.5
18, 3	219	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.6	25.0	27.7	28.9	31.5
18, 4	220	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.6	25.0	27.7	28.9	31.5
18, 5	221	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.6	25.0	27.7	28.9	31.5
18, 6	222	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.6	25.0	27.7	29.0	31.5
18, 7	223	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.6	25.0	27.8	29.0	31.5
18, 8	224	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.6	25.1	27.8	29.0	31.5
18, 9	225	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.7	25.1	27.8	29.0	31.5
18, 10	226	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.7	25.1	27.8	29.0	31.5
18, 11	227	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.7	25.1	27.8	29.0	31.5
19, 0	228	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.7	25.1	27.8	29.0	31.6

- **Interpretación**
  NOM-008-SSA3-2010[7]

Percentil	Interpretación
85 a 94	Sobrepeso
≥95	Obesidad

- **Ejemplo**
  Género: muchacho
  Edad: 15 años
  Talla: 1.724 m
  Peso: 70.8 kg

$$IMCE_{kg/m^2} = \frac{70.8_{kg}}{1.724_{m^2}} = 23.8_{kg/m^2}$$

Percentil: > 85
Interpretación: sobrepeso

Relación entre perímetro de cintura y talla (*PcT*)

- **Maffeis y colaboradores, 2008[8]**

$$PCT = \frac{perímetro\ de\ cintura_{cm}}{Talla_{cm}}$$

- **Interpretación**

Punto de corte	Interpretación
> 0.50	Riesgo cardiometabólico

- **Ejemplo**

Género: muchacho
Edad: 12 años, 3 meses
Talla: 161.4 cm
Perímetro de cintura: 84.6 cm

$$PcT = \frac{84.6_{cm}}{161.4_{cm}} = 0.52$$

Interpretación: con riesgo cardiometabólico

Perímetro de cintura de acuerdo con la edad

- **Fernández, 2004[9]**

Muchachos:

Edad (años)	Percentil (perímetro de cintura en cm)				
	10	25	50	75	90
10	57.0	59.8	63.3	69.2	78.0
11	58.7	61.7	65.4	71.7	81.4
12	60.5	63.5	67.4	74.3	84.8
13	62.2	65.4	69.5	76.8	88.2
14	63.9	67.2	71.5	79.4	91.6
15	65.6	69.1	73.5	81.9	95.0
16	67.4	70.9	75.6	84.5	98.4
17	69.1	72.8	77.6	87.0	101.8
18	70.8	74.6	79.6	89.6	105.2

Muchachas:

Edad (años)	Percentil (perímetro de cintura en cm)				
	10	25	50	75	90
10	56.3	58.6	62.8	68.7	76.6
11	57.9	60.3	64.8	71.1	79.7
12	59.5	62.0	66.7	73.5	82.7
13	61.0	63.7	68.7	75.9	85.8
14	62.6	65.4	70.6	78.3	88.8
15	64.2	67.1	72.6	80.7	91.9
16	65.7	68.8	74.6	83.1	94.9
17	67.3	70.5	76.5	85.5	98.0
18	68.9	72.2	78.5	87.9	101.0

- **Interpretación**

  Maffeis y colaboradores, 2008[8]

Percentil	Interpretación
≥ 90	Riesgo cardiometabólico

- **Ejemplo**

  Género: muchacho
  Edad: 12 años, 3 meses
  Perímetro de cintura: 84.6 cm
  Percentil: < 90
  Interpretación: sin riesgo cardiometabólico

Índices del brazo de acuerdo con la edad

- **Población francesa. Rolland-Cachera y colaboradores, 1997[10]**

  Área del brazo (*ABr*):

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ brazo_{cm^2}}{4\pi}$$

  Área grasa del brazo (*AGBr*):

$$AGBr_{cm^2} = perímetro\ del\ brazo_{cm}\left(\frac{pliegue\ del\ tríceps_{cm}}{2}\right)$$

Área muscular del brazo (*AMBr*):

$$AMBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - AGBr_{cm^2}$$

Porcentaje del área grasa del brazo (*%AGBr*):

$$\%AGBr = \frac{AGBr_{cm^2}}{ABr_{cm^2}} \times 100$$

Muchachos:

Edad (años)	Perímetro del brazo (cm)	Pliegue del tríceps (cm)	Área del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (cm^2)	Área muscular del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (%)
10	19.38 ± 1.80	0.90 ± 0.35	30.10 ± 5.69	8.98 ± 4.37	21.12 ± 3.37	28.91 ± 9.30
11	20.22 ± 1.95	1.02 ± 0.38	32.84 ± 6.40	10.60 ± 4.90	22.10 ± 3.30	31.19 ± 9.20
12	20.91 ± 2.07	1.00 ± 0.36	35.10 ± 7.09	10.75 ± 4.87	24.34 ± 3.81	29.63 ± 8.59
13	21.90 ± 2.19	0.96 ± 0.38	38.58 ± 7.81	10.73 ± 4.98	27.17 ± 5.44	27.70 ± 9.41
14	23.04 ± 2.35	0.87 ± 0.30	42.70 ± 8.70	10.21 ± 4.20	32.55 ± 7.01	23.62 ± 7.35
15	24.63 ± 2.42	0.79 ± 0.26	48.74 ± 9.60	9.97 ± 4.10	38.49 ± 7.47	20.28 ± 5.70
16	25.34 ± 2.16	0.73 ± 0.28	51.49 ± 8.70	9.40 ± 4.20	41.75 ± 6.76	18.08 ± 6.05
17	26.27 ± 2.04	0.69 ± 0.24	55.87 ± 8.58	9.03 ± 3.70	44.58 ± 6.32	16.68 ± 5.35

Muchachas:

Edad (años)	Perímetro del brazo (cm)	Pliegue del tríceps (cm)	Área del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (cm^2)	Área muscular del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (%)
10	19.36 ± 1.93	1.05 ± 0.32	30.14 ± 6.29	10.30 ± 4.14	19.27 ± 3.54	34.05 ± 7.96
11	20.29 ± 1.85	1.20 ± 0.35	33.05 ± 6.08	12.49 ± 4.63	20.92 ± 3.82	36.70 ± 8.79

(*continúa*)

(*continuación*)

Edad (años)	Perímetro del brazo (cm)	Pliegue del tríceps (cm)	Área del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (cm^2)	Área muscular del brazo (cm^2)	Área grasa del brazo (%)
12	21.01 ± 1.86	1.14 ± 0.32	35.41 ± 6.30	12.19 ± 4.20	22.86 ± 4.60	34.35 ± 7.91
13	21.90 ± 1.86	1.19 ± 0.34	38.44 ± 6.59	13.29 ± 4.60	24.95 ± 4.10	34.16 ± 8.17
14	22.90 ± 2.10	1.27 ± 0.39	42.14 ± 7.88	14.89 ± 5.81	27.47 ± 4.99	34.47 ± 8.68
15	23.95 ± 2.07	1.25 ± 0.37	46.00 ± 8.25	15.39 ± 5.90	30.83 ± 5.40	32.60 ± 7.90
16	24.38 ± 2.07	1.35 ± 0.42	47.65 ± 8.50	16.90 ± 6.77	30.76 ± 4.58	34.57 ± 8.50
17	24.55 ± 1.90	1.40 ± 0.36	48.26 ± 7.65	17.53 ± 5.60	30.68 ± 5.24	35.74 ± 7.92

- **Jelliffe y Jelliffe, 1969**[11]

Área muscular del brazo (*AMBr*):

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(perímetro\ del\ brazo_{cm} - (pliegue\ del\ tríceps_{cm} \times \pi))^2}{4\pi}$$

Área del brazo (*ABr*):

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ brazo_{cm^2}}{4\pi}$$

Área grasa del brazo (*AGBr*):

$$AGBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - AMBr_{cm^2}$$

Porcentaje del área grasa del brazo (*%AGBr*):

$$\%AGBr = \frac{AGBr_{cm^2}}{ABr_{cm^2}} \times 100$$

- **Área muscular del brazo. Frisancho, 1990[12]**

Muchachos:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	19.6	20.7	21.6	23.0	25.7	29.0	32.2	34.0	37.1
11.0 a 11.9	21.0	22.0	23.0	24.8	27.7	31.6	33.6	36.1	40.3
12.0 a 12.9	22.6	24.1	25.3	26.9	30.4	35.9	39.3	40.9	44.9
13.0 a 13.9	24.5	26.7	28.1	30.4	35.7	41.3	45.3	48.1	52.5
14.0 a 14.9	28.3	31.3	33.1	36.1	41.9	47.4	51.3	54.0	57.5
15.0 a 15.9	31.9	34.9	36.9	40.3	46.3	53.1	56.3	57.7	63.0
16.0 a 16.9	37.0	40.9	42.4	45.9	51.9	57.8	63.6	66.2	70.5
17.0 a 17.9	39.6	42.6	44.8	48.0	53.4	60.4	64.3	67.9	73.1

Muchachas:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	17.6	18.5	19.3	20.9	23.8	27.0	29.1	31.0	33.1
11.0 a 11.9	19.5	21.0	21.7	23.2	26.4	30.7	33.5	35.7	39.2
12.0 a 12.9	20.4	21.8	23.1	25.5	29.0	33.2	36.3	37.8	40.5
13.0 a 13.9	22.8	24.5	25.4	27.1	30.8	35.3	38.1	39.6	43.7
14.0 a 14.9	24.0	26.2	27.1	29.0	32.8	36.9	39.8	42.3	47.5
15.0 a 15.9	24.4	25.8	27.5	29.2	33.0	37.3	40.2	41.7	45.9
16.0 a 16.9	25.2	26.8	28.2	30.0	33.6	38.0	40.2	43.7	48.3
17.0 a 17.9	25.9	27.5	28.9	30.7	34.3	39.6	43.4	46.2	50.8

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Musculatura reducida
5.1 a 15.0	Musculatura debajo del promedio
15.1 a 85.0	Musculatura promedio
85.1 a 95.0	Musculatura arriba del promedio
95.1 a 100.0	Musculatura alta: buena nutrición

- **Área grasa del brazo. Frisancho, 1990[12]**

Muchachos:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	4.7	5.3	5.7	6.9	9.8	14.7	18.3	21.5	27.0
11.0 a 11.9	4.9	5.5	6.2	7.3	10.4	16.9	22.3	26.0	32.5
12.0 a 12.9	4.7	5.6	6.3	7.6	11.3	15.8	21.1	27.3	35.0
13.0 a 13.9	4.7	5.7	6.3	7.6	10.1	14.9	21.2	25.4	32.1
14.0 a 14.9	4.6	5.6	6.3	7.4	10.1	15.9	19.5	25.5	31.8
15.0 a 15.9	5.6	6.1	6.5	7.3	9.6	14.6	20.2	24.5	31.3
16.0 a 16.9	5.6	6.1	6.9	8.3	10.5	16.6	20.6	24.8	33.5
17.0 a 17.9	5.4	6.1	6.7	7.4	9.9	15.6	19.7	23.7	28.9

Muchachas:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	6.1	6.9	7.2	8.4	11.9	18.0	21.5	25.3	29.9
11.0 a 11.9	6.6	7.5	8.2	9.8	13.1	19.9	24.4	28.2	36.8
12.0 a 12.9	6.7	8.0	8.8	10.8	14.8	20.8	24.8	29.4	34.0
13.0 a 13.9	6.7	7.7	9.4	11.6	16.5	23.7	28.7	32.7	40.8
14.0 a 14.9	8.3	9.6	10.9	12.4	17.7	25.1	29.5	34.6	41.2
15.0 a 15.9	8.6	10.0	11.4	12.8	18.2	24.4	29.2	32.9	44.3
16.0 a 16.9	11.3	12.8	13.7	15.9	20.5	28.0	32.7	37.0	46.0
17.0 a 17.9	9.5	11.7	13.0	14.6	21.0	29.5	33.5	38.0	51.6

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Porcentaje del área grasa del brazo. Frisancho, 1990[12]**

Muchachos:

Edad (años)	Percentil (porcentaje del área grasa del brazo en %)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	15.8	17.5	19.0	21.6	27.6	34.9	40.0	44.1	48.4
11.0 a 11.9	14.3	16.8	18.7	21.5	26.7	36.4	42.6	45.2	50.3
12.0 a 12.9	12.9	16.2	17.6	20.0	26.9	34.3	39.2	45.6	50.3
13.0 a 13.9	11.8	12.9	14.4	16.8	22.3	29.9	35.4	40.3	44.9
14.0 a 14.9	10.5	11.8	12.7	15.4	20.1	27.2	32.5	37.4	42.8
15.0 a 15.9	10.8	11.7	12.7	13.8	17.4	23.4	30.0	34.3	42.1
16.0 a 16.9	9.5	10.7	11.8	13.7	17.3	23.8	27.5	32.2	39.6
17.0 a 17.9	9.6	10.4	11.0	12.9	15.7	21.8	25.6	28.8	34.1

Muchachas:

Edad (años)	Percentil (porcentaje del área grasa del brazo en %)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	20.7	23.3	24.1	26.9	33.7	41.9	46.8	49.6	52.6
11.0 a 11.9	20.2	22.9	24.7	27.6	34.0	41.0	46.1	48.0	52.3
12.0 a 12.9	20.3	23.2	25.1	28.2	33.6	41.0	45.3	47.5	50.3
13.0 a 13.9	19.4	21.4	23.8	28.0	35.3	42.2	46.1	48.5	52.3
14.0 a 14.9	21.3	23.9	25.5	28.9	34.9	42.6	46.4	49.4	53.0
15.0 a 15.9	20.7	23.4	25.5	28.5	36.2	42.7	46.6	48.7	53.5
16.0 a 16.9	24.8	26.9	28.8	32.4	39.2	45.0	48.0	51.3	53.9
17.0 a 17.9	22.0	25.3	27.0	30.5	38.4	45.1	48.7	51.6	55.2

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**

Género: muchacha
Edad: 13 años, 2 meses

Perímetro del brazo: 22.4 cm
Pliegue del tríceps: 1.50 cm

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(22.4_{cm} - (1.5_{cm} \times \pi))^2}{4\pi} = 24.9_{cm^2}$$

Percentil: > 10
Interpretación: musculatura debajo del promedio

$$ABr_{cm^2} = \frac{22.4_{cm^2}}{4\pi} = 39.9cm^2$$

$$AGBr_{cm^2} = 39.9_{cm^2} - 24.9_{cm^2} = 15.0_{cm^2}$$

Percentil: > 25
Interpretación: grasa promedio

$$\%AGBr = \frac{15.0_{cm^2}}{39.9_{cm^2}} \times 100 = 37.6\%$$

Percentil: > 50
Interpretación: grasa promedio

Sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular, de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[12]**

Muchachos:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	9.0	10.0	11.0	12.0	15.5	22.0	27.0	33.5	42.0
11.0 a 11.9	9.0	10.0	11.0	12.5	16.5	25.0	33.0	40.0	53.5
12.0 a 12.9	9.0	10.0	11.0	12.5	17.0	24.0	34.0	40.5	53.0
13.0 a 13.9	8.5	10.5	11.0	12.5	15.0	21.0	29.0	37.0	48.0
14.0 a 14.9	9.0	10.0	11.0	12.0	15.0	22.0	27.0	33.0	45.0
15.0 a 15.9	10.0	10.5	11.0	12.0	15.0	21.0	27.0	32.5	43.0
16.0 a 16.9	10.0	11.5	12.0	13.0	16.0	22.5	27.5	33.5	44.0
17.0 a 17.9	10.0	11.0	12.0	13.0	16.0	22.0	27.0	31.5	41.0

Muchachas:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	12.0	12.5	13.0	15.0	20.0	28.5	34.5	40.5	51.0
11.0 a 11.9	12.0	13.5	14.5	16.0	22.0	30.0	37.0	42.0	55.0
12.0 a 12.9	13.0	14.0	15.0	18.0	23.0	31.0	37.0	44.0	57.0
13.0 a 13.9	12.5	14.0	15.5	18.5	24.5	35.5	43.0	47.5	56.5
14.0 a 14.9	14.5	16.0	17.5	20.0	26.0	37.0	44.5	48.5	62.0
15.0 a 15.9	15.0	17.0	18.0	20.5	26.5	34.5	42.5	48.5	62.5
16.0 a 16.9	17.5	20.0	21.5	24.0	30.0	39.5	47.0	53.5	69.5
17.0 a 17.9	16.5	18.5	20.0	23.0	31.0	42.0	49.0	55.5	67.4

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**

Género: muchacha
Edad: 17 años, 6 meses
Sumatoria de pliegues: 49.4 mm
Percentil: > 85
Interpretación: exceso de grasa

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*) y masa libre de grasa (*MLG*) mediante el *IMC*

- **Deurenberg y colaboradores, 1991**[13]

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*)

$$\%GCT = (1.51 \times IMC_{kg/m^2}) - (0.70 \times Edad_{años}) - (3.6 \times género) + 1.4$$

Valores de género:
muchacho: 1
muchacha: 0

Masa libre de grasa (*MLG*):

$$MLG_{kg} = P_{kg} - \frac{\left(\%GCT \times Peso_{kg}\right)}{100}$$

- **Ejemplo**

Género: muchacho
Edad: 15 años
Peso: 53.7 kg
IMC: 19.2 kg/m^2

$$\%GCT = (1.51 \times 19.2_{kg/m^2}) - (0.70 \times 15_{años}) - (3.6 \times 1) + 1.4 = 16.3\%$$

$$MLG_{kg} = 53.7_{kg} - \frac{\left(16.3 \times 53.7_{kg}\right)}{100} = 44.9_{kg}$$

- **Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*) y masa libre de grasa (*MLG*) mediante la sumatoria de los pliegues del bíceps, tríceps, subescapular y supraespinal**

- **Weststrate y Deurenberg, 1989**[14]

Muchachos:

$$\%GCT = \frac{562 - \left(4.2 \times \left(Edad_{años} - 2\right)\right)}{DC} - \left(525 - \left(4.7 \times \left(Edad_{años} - 2\right)\right)\right)$$

Muchachas:

$$\%GCT = \frac{553 - \left(7.3 \times \left(Edad_{años} - 10\right)\right)}{DC} - \left(514 - \left(8.0 \times \left(Edad_{años} - 10\right)\right)\right)$$

Densidad corporal (*DC*)
Muchachos:

$$DC = \left(1.1315 + \left(0.0018 \times \left(Edad_{años} - 2\right)\right)\right) - \left(0.0719 - \left(0.0006 \times \left(Edad_{años} - 2\right) \times \log\left(\sum pliegues_{mm}\right)\right)\right)$$

Muchachas:

$$DC = \left(1.1350 + \left(0.0031 \times \left(Edad_{años} - 10\right)\right)\right) - \left(0.0719 - \left(0.0003 \times \left(Edad_{años} - 2\right) \times \log\left(\sum pliegues_{mm}\right)\right)\right)$$

Muchachos:

Edad (años)	Porcentaje de grasa corporal (sumatoria de pliegues en mm)				
	15	20	25	30	35
10	25	36	51	72	101
12	27	40	57	81	115
14	27	44	63	92	132
16	32	48	71	104	152
18	34	52	79	117	175

Muchachas:

Edad (años)	Porcentaje de grasa corporal (sumatoria de pliegues en mm)				
	15	20	25	30	35
10	19	27	37	51	69
12	21	30	42	58	80
14	23	33	47	66	92
16	25	37	53	75	106
18	27	40	58	85	122

- **Interpretación**

Grupo	%	Interpretación
Prepúberes	> 30	Obesidad
Muchachos púberes	> 25	Obesidad
Muchachas púberes	> 35	Obesidad

Masa libre de grasa (*MLG*):

$$MLG_{kg} = P_{kg} - \frac{\left(\%GCT \times Peso_{kg}\right)}{100}$$

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*) y masa libre de grasa (*MLG*) mediante la sumatoria de pliegues y de acuerdo con la escala de Tanner

- **Slaughter y colaboradores, 1988**[15]

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*) mediante la sumatoria de los pliegues del tríceps y la pantorrilla medial

Muchachos:

$$\%GCT = \left(0.735 \times \sum pliegues_{mm}\right) + 1.0$$

Muchachas:

$$\%GCT = \left(0.610 \times \sum pliegues_{mm}\right) + 5.1$$

Mediante la sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular
Población blanca, muchachos:
Tanner 1 y 2:

$$\%GCT = \left(1.21 \times \sum pliegues_{mm}\right) - \left(0.008 \times \sum pliegues_{mm^2}\right) - 1.7$$

Tanner 3:

$$\%GCT = \left(1.21 \times \sum pliegues_{mm}\right) - \left(0.008 \times \sum pliegues_{mm^2}\right) - 3.4$$

Tanner 4 y 5:

$$\%GCT = \left(1.21 \times \sum pliegues_{mm}\right) - \left(0.008 \times \sum pliegues_{mm^2}\right) - 5.5$$

Población negra, muchachos:
Tanner 1 y 2:

$$\%GCT = \left(1.21 \times \sum pliegues_{mm}\right) - \left(0.008 \times \sum pliegues_{mm^2}\right) - 3.2$$

Tanner 3:

$$\%GCT = \left(1.21 \times \sum pliegues_{mm}\right) - \left(0.008 \times \sum pliegues_{mm^2}\right) - 5.2$$

Tanner 4 y 5:

$$\%GCT = \left(1.21 \times \sum pliegues_{mm}\right) - \left(0.008 \times \sum pliegues_{mm^2}\right) - 6.8$$

Muchachas (todas):

$$\%GCT = \left(1.33 \times \sum pliegues_{mm}\right) - \left(0.013 \times \sum pliegues_{mm^2}\right) - 2.5$$

Mediante la sumatoria de pliegues > 35 mm:

Muchachos:

$$\%GCT = \left(0.783 \times \sum pliegues_{mm}\right) + 1.6$$

Muchachas:

$$\%GCT = \left(0.546 \times \sum pliegues_{mm}\right) + 9.7$$

Masa libre de grasa (*MLG*): sumatoria de pliegues < 35 mm:

$$MLG_{kg} = Peso_{kg} - \frac{(\%GCT \times Peso_{kg})}{100}$$

- **Ejemplo**

  Población: blanca
  Género: muchacho
  Edad: 15 años
  Etapa de Tanner: 4 (consúltese la figura 7-1)
  Peso: 51.7 kg
  Pliegue cutáneo del tríceps: 7.5 mm
  Pliegue cutáneo subescapular: 7 mm

$$MLG_{kg} = 51.7_{kg} - \frac{(10.7\% \times 51.7kg)}{100} = 42.6_{kg}$$

Clasificación de la grasa corporal de acuerdo con categorías del *IMC* en relación con la edad

- **Freedman y colaboradores, 2009[16]**

Muchachos:

Edad (años)	% Grasa corporal		
	Normal*	Moderada**	Elevada***
9 a 11.9	< 24	24 a 34	> 34
12 a 14.9	< 23	23 a 32	> 32
≥ 15	< 22	22 a 29	> 29

* Corresponde al % GC de niños con un IMC/E menor al percentil 85.
** Corresponde al % GC de niños con IMC/E entre percentil 85 y 94.
*** Corresponde al % GC de niños con IMC/E igual o mayor al percentil 95.

Muchachas:

Edad (años)	% Grasa corporal		
	Normal*	Moderada**	Elevada***
9 a 11.9	< 30	30 a 37	> 37
12 a 14.9	< 32	32 a 39	> 39
≥ 15	< 36	36 a 42	> 42

* Corresponde al % GC de niños con un IMC/E menor al percentil 85.
** Corresponde al % GC de niños con IMC/E entre percentil 85 y 94.
*** Corresponde al % GC de niños con IMC/E igual o mayor al percentil 95.

Masa muscular total (*MMT*) mediante talla y perímetros, además de excreción de creatinina

- **Población caucásica, hasta 16 años. Poortmans, 2005[17]**

Masa muscular total (*MMT*) mediante talla y perímetros:

$$MMT_{kg} = Talla_{m} \times \left(0.0064 \times perímetro\ del\ brazo_{cm^2}\right) + \left(0.0032 \times perímetro\ del\ muslo_{cm^2}\right) + \left(0.0015 \times perímetro\ de\ la\ pantorilla_{cm^2}\right) + \left(2.56 \times género\right) + \left(0.136 \times Edad_{años}\right)$$

Valores de género:
muchachos: 1
muchachas: 0

Masa muscular total (*MMT*) mediante excreción de creatinina:

$$MMT_{kg} = \left(10.62 \times excreción\ de\ creatinina_{g/24\,h}\right) + 6.63$$

- **Ejemplo**

Género: muchacho
Edad: 15 años
Perímetro del brazo: 25 cm
Perímetro del muslo: 44 cm
Perímetro de la pantorrilla: 33 cm

$$MMT_{kg} = 1.67_{m} \times \left(0.0064 \times 25_{cm^2}\right) + \left(0.0032 \times 44_{cm^2}\right) + \left(0.0015 \times 33_{cm^2}\right) + (2.56 \times 1) + \left(0.136 \times 15_{años}\right) = 24.3_{kg}$$

Perímetro del brazo de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[12]**

Muchachos:

Edad (años)	Percentil (perímetro del brazo en cm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	18.1	18.6	19.1	19.7	21.1	23.1	24.8	26.0	27.9
11.0 a 11.9	18.5	19.3	19.8	20.6	22.1	24.5	26.1	27.6	29.4
12.0 a 12.9	19.3	20.1	20.7	21.5	23.1	25.4	27.1	28.5	30.3
13.0 a 13.9	20.0	20.8	21.6	22.5	24.5	26.6	28.2	29.0	30.8
14.0 a 14.9	21.6	22.5	23.2	23.8	25.7	28.1	29.1	30.0	32.3
15.0 a 15.9	22.5	23.4	24.0	25.1	27.2	29.0	30.3	31.2	32.7
16.0 a 16.9	24.1	25.0	25.7	26.7	28.3	30.6	32.1	32.7	34.7
17.0 a 17.9	24.3	25.1	25.9	26.8	28.6	30.8	32.2	33.3	34.7
18.0 a 24.9	26.0	27.1	27.7	28.7	30.7	33.0	34.4	35.4	37.2

Muchachas:

Edad (años)	Percentil (perímetro del brazo en cm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	17.8	18.4	18.9	19.5	21.2	23.4	25.0	26.1	27.3
11.0 a 11.9	18.8	19.6	20.0	20.6	22.2	25.1	26.5	27.9	30.0
12.0 a 12.9	19.2	20.0	20.5	21.5	23.7	25.8	27.6	28.3	30.2

(*continúa*)

(*continuación*)

Edad (años)	Percentil (perímetro del brazo en cm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
13.0 a 13.9	20.1	21.0	21.5	22.5	24.3	26.7	28.3	30.1	32.7
14.0 a 14.9	21.2	21.8	22.5	23.5	25.1	27.4	29.5	30.9	32.9
15.0 a 15.9	21.6	22.2	22.9	23.5	25.2	27.7	28.8	30.0	32.2
16.0 a 16.9	22.3	23.2	23.5	24.4	26.1	28.5	29.9	31.6	33.5
17.0 a 17.9	22.0	23.1	23.6	24.5	26.6	29.0	30.7	32.8	35.4

Pliegue subescapular de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990**[12]

Muchachos:

Edad (años)	Percentil (pliegue subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	3.5	4.0	4.0	4.5	6.0	8.0	11.0	14.0	19.5
11.0 a 11.9	4.0	4.0	4.0	5.0	6.0	9.0	15.0	18.5	26.0
12.0 a 12.9	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	9.5	15.0	19.0	24.0
13.0 a 13.9	4.0	4.0	5.0	5.0	6.5	9.0	13.0	17.0	25.0
14.0 a 14.9	4.0	5.0	5.0	5.5	7.0	9.0	12.0	15.5	22.5
15.0 a 15.9	5.0	5.0	5.5	6.0	7.0	10.0	13.0	16.0	22.0
16.0 a 16.9	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	11.0	14.0	16.0	22.0
17.0 a 17.9	5.0	6.0	6.0	7.0	8.0	11.0	14.0	17.0	21.5

Muchachas:

Edad (años)	Percentil (pliegue subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	4.0	4.5	5.0	5.5	7.0	11.5	16.0	19.5	24.0
11.0 a 11.9	4.5	5.0	5.0	6.0	8.0	12.0	16.0	20.0	28.5
12.0 a 12.9	5.0	5.5	6.0	6.5	9.0	13.0	17.0	22.0	30.0
13.0 a 13.9	5.0	6.0	6.0	7.0	10.0	15.5	19.0	23.0	26.5
14.0 a 14.9	6.0	6.0	7.0	7.5	10.0	16.0	20.5	25.0	30.0
15.0 a 15.9	6.0	7.0	7.5	8.0	10.0	15.0	20.0	23.0	28.0
16.0 a 16.9	7.0	7.5	8.0	9.0	11.5	16.5	24.0	26.0	34.0
17.0 a 17.9	6.0	7.0	7.5	9.0	12.5	19.0	24.5	28.0	34.0

Pliegue del tríceps de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[12]**

Muchachos:

Edad (años)	Percentil (pliegue del tríceps en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	5.0	6.0	6.0	7.5	10.0	14.0	17.0	20.0	24.0
11.0 a 11.9	5.0	6.0	6.5	7.5	10.0	16.0	19.5	23.0	27.0
12.0 a 12.9	4.5	6.0	6.0	7.5	10.5	14.5	18.0	22.5	27.5
13.0 a 13.9	4.5	5.0	5.5	7.0	9.0	13.0	17.0	20.5	25.0
14.0 a 14.9	4.0	5.0	5.0	6.0	8.5	12.5	15.0	18.0	23.5
15.0 a 15.9	5.0	5.0	5.0	6.0	7.5	11.0	15.0	18.0	23.5
16.0 a 16.9	4.0	5.0	5.1	6.0	8.0	12.0	14.0	17.0	23.0
17.0 a 17.9	4.0	5.0	5.0	6.0	7.0	11.0	13.5	16.0	19.5

Muchachas:

Edad (años)	Percentil (pliegue del tríceps en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
10.0 a 10.9	7.0	8.0	8.0	9.0	12.5	17.5	20.0	22.5	27.0
11.0 a 11.9	7.0	8.0	8.5	10.0	13.0	18.0	21.5	24.0	29.0
12.0 a 12.9	7.0	8.0	9.0	11.0	14.0	18.5	21.5	24.0	27.5
13.0 a 13.9	7.0	8.0	9.0	11.0	15.0	20.0	24.0	25.0	30.0
14.0 a 14.9	8.0	9.0	10.0	11.5	16.0	21.0	23.5	26.5	32.0
15.0 a 15.9	8.0	9.5	10.5	12.0	16.5	20.5	23.0	26.0	32.5
16.0 a 16.9	10.5	11.5	12.0	14.0	18.0	23.0	26.0	29.0	32.5
17.0 a 17.9	9.0	10.0	12.0	13.0	18,0	24.0	26.5	29.0	34.5

Indicadores bioquímicos

Química sanguínea

- **Benedict y colaboradores, 2004[18]**

Determinación	Rangos normales
Albúmina en suero	3.7 a 5.5 g/dl
Calcio en sangre ionizada	1.10 a 1.30 mmol/L
Calcio en suero	Prepúber: 8.0 a 11.0 mg/dl > 16 años: 8.5 a 11.0 mg/dl

(*continúa*)

(*continuación*)

Determinación	Rangos normales
Colesterol total en suero	10 a 16 años: 135 a 200 mg/dl > 16 años: 130 a 200 md/dl
Creatinina en suero	0.2 a 1.2 mg/dl
Folato en suero	2.0 a 15.0 ng/ml
Fósforo en suero	10 a 12 años: 3.0 a 6.0 mg/dl 12 a 16 años: 2.5 a 5.0 mg/dl
Hierro total en suero	55 a 150 µg/dl
Potasio en suero	3.5 a 5.5 mmol/L
Prealbúmina en suero	19 a 47 mg/dl
Proteína total en suero	6.0 a 8.0 g/dl
Sodio en suero	136 a 145 mmol/L
Triglicéridos en suero	20 a 150 mg/dl

Biometría hemática

- **Kilham e Isaacs, 2004[19]**

Prueba	Unidad	10 años	Pubertad
Concentración de hemoglobina corpuscular media	%	32 a 36	32 a 36
Eosinófilos	× 10^9/L	0.1 a 1.1	0.1 a 1.1
Hematócrito	%	35 a 48	Niño: 36 a 46 Niña: 37 a 48
Hemoglobina	g/dl	11.5 a 15.0	Niño:13.0 a 16.0 Niña: 12.0 a 16.0
Hemoglobina corpuscular media	pg	25 a 33	25 a 35
Leucocitos	× 10^9/L	4.5 a 13.5	4.5 a 13.0
Linfocitos	× 10^9/L	1.5 a 7	1.0 a 6
Monocitos	× 10^9/L	0.2 a 1.0	0.2 a 0.8
Neutrófilos	× 10^9/L	1.5 a 8	1.5 a 8
Plaquetas	× 10^9/L	150 a 600	
Volumen corpuscular medio	fl	77 a 95	78 a 95

Diagnóstico de desnutrición

- **Alleyne y colaboradores, 1977;[20] Lifshitz y colaboradores, 1991;[21] Gottschlich y Matarese, 1993;[22] Shakuntla y Chandra, 1985[23]**

Determinación	Depleción leve	Depleción moderada	Depleción severa
Albúmina en suero	3 a 3.4 g/dl	2,5 a 2,9 g/dl	< 2.5 g/dl
Prealbúmina en suero	10 a 15 mg/dl	5 a 10 mg/dl	< 5 mg/dl
Recuento de linfocitos totales en sangre	1 200 a 2 000 mm^3	800 a 1 200 mm^3	< 800 mm^3
Transferrina en suero	150 a 200 mg/dl	100 a 150 mg/dl	< 100 mg/dl

Estimación de transferrina en suero a partir de la capacidad de captación total de hierro (*CCTH*):
Ecuación de Blackburn:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.8CCTH_{mg/dl} \times 4.3_{mg/dl}$$

Ecuación de Heymsfield:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.9CCTH_{mg/dl} + 4.5_{mg/dl}$$

Ecuación de Grant:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.87CCTH_{mg/dl} + 10_{mg/dl}$$

Ecuación de Stromberg:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.76CCTH_{mg/dl} + 18_{mg/dl}$$

Porcentaje de creatinina de acuerdo con la talla (*%CT*)

$$\%CT = \frac{Creatinina\ en\ orina_{mg/24\,h}}{CT_{mg/24\,h}} \times 100$$

- **Viteri y Alvarado, 1970[24]**

Talla (cm)	Valor normal (mg/24 h)
111.0	359.6
112.2	379.2
113.2	384.9
114.1	390.2
115.9	399.9
117.2	407.9
118.6	431.7
120.0	456.0
121.5	477.5
123.0	499.4
124.5	527.9
126.0	556.9
127.5	586.5
129.0	616.6

- **Blackburn, 1977[25]**

Talla (cm)	Valor normal (mg/24 h)	
	Muchacho	Muchacha
130.0	448.1	525.2
135.0	480.1	589.2
140.0	556.3	563.1
145.0	683.3	717.2
150.0	812.2	780.9
155.0	940.3	844.8
160.0	1068.3	908.8
165.1	1386.0	1 006.0
170.2	1467.0	1 076.0
175.3	1555.0	1 141.0
180.3	1642.0	1 206.0
182.9	1691.0	1 240.0
185.4	1739.0	
188.0	1785.0	
190.5	1831.0	
193.0	1891.0	

- **Interpretación**

Blackburn, 1977[25]

%	Interpretación
60 a 80	Depleción muscular leve
40 a 59	Depleción muscular moderada
<40	Depleción muscular severa

- **Ejemplo**

Género: muchacho
Talla: 165.0 cm
Creatinina en orina: 1 394.0 mg/24 h

$$\%CT = \frac{1\,394.0_{mg/24\,h}}{1\,386.0_{mg/24\,h}} \times 100 = 100.6\%$$

Interpretación: sin depleción muscular

Diagnóstico de anemia

- **Concentración máxima de hemoglobina y valores de hematócrito.** ***Centers for Disease Control and Prevention*****, 1998**[26]

Edad	Puntos de corte	
	Hemoglobina (< g/dl)	Hematócrito (< %)
10 a 12 años	11.9	35.4
	Muchachos:	
12 a <15	12.5	37.3
15 a <18	13.3	39.7
	Muchachas:	
12 a <15	11.8	35.7
15 a <18	12	35.9

Diagnóstico de dislipidemia

- ***American Heart Association*****, 2005**[27]

Compuesto	Punto de corte
Colesterol total	Limítrofe: ≥ 170 mg/dl Anormal: ≥ 200 mg/dl
Colesterol LDL	Limítrofe: ≥ 100 mg/dl Anormal: ≥ 130 mg/dl
Colesterol HDL	Anormal: < 40 mg/dl
Triglicéridos	Anormal: ≥ 200 mg/dl

Indicadores clínicos

Signos que indican o sugieren anemia

- ***Food and Agriculture Organization*, 2002**[28]

Cansancio, fatiga y laxitud.
Sofocación, aun después de ejercicio moderado.
Mareo, dolor de cabeza, o ambos.
Palpitaciones; la persona se queja de sentir sus latidos cardiacos.
Palidez de las membranas mucosas y debajo de las uñas.
Edema (en casos crónicos graves).
Disminución del apetito.

Diagnóstico de hipertensión arterial

- ***US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute, National High Blood Pressure Education Program*, 2005**[29]

Muchachos:

Edad (años)	Percentil de presión arterial	Percentil de talla (presión arterial sistólica en mmHg)							Percentil de talla (presión arterial diastólica en mmHg)						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
10	50	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
	90	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
11	50	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	50	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65

(*continúa*)

(*continuación*)

Edad (años)	Percentil de presión arterial	Percentil de talla (presión arterial sistólica en mmHg)							Percentil de talla (presión arterial diastólica en mmHg)						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
	90	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

Muchachas:

Edad (años)	Percentil de presión arterial	Percentil de talla (presión arterial sistólica en mmHg)							Percentil de talla (presión arterial diastólica en mmHg)						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
10	50	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	50	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64

(*continúa*)

(*continuación*)

Edad (años)	Percentil de presión arterial	Percentil de talla (presión arterial sistólica en mmHg)							Percentil de talla (presión arterial diastólica en mmHg)						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
	90	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
16	90	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
< 90	Normal
90 a < 95, o si la presión arterial excede 120/80 mmHg, aunque esté por debajo del percentil 90 a < 95*	Prehipertensión
95 a 99 más 5 mmHg	Hipertensión etapa 1
> 99 más 5 mmHg	Hipertensión etapa 2

* Esto suele ocurrir a los 12 años, para la presión arterial sistólica, y a los 16 años para la diastólica.

Indicadores antropométricos y clínicos

Diagnóstico del síndrome metabólico

- ***International Diabetes Federation*, 2007[30,31]**

Edad (años)	Perímetro de cintura	Triglicéridos	Colesterol HDL	Presión arterial	Glucosa
10 a < 16	≥ percentil 90 o lo definido para el siguiente grupo de edad, si es menor	≥ 150 mg/dl	< 40 mg/dl	Sistólica: ≥ 130 mmHg Diastólica: ≥ 85 mmHg	≥ 100 mg/dl o se sabe que tiene diabetes tipo 2 (si es ≥ 100 mg/dl, se recomienda una prueba de tolerancia a la glucosa oral, aunque no se necesita para definir la presencia del síndrome)
≥ 16	Muchacho: ≥ 90 Muchacha: ≥ 80		Muchacho: < 40 mg/dl Muchacha: < 50 mg/dl		

- **Interpretación**

  La obesidad central, junto con dos valores alterados, representa un diagnóstico positivo.

Indicadores de crecimiento

Talla esperada al final del crecimiento, de acuerdo con la talla promedio de los padres (*TEfcTpp*)

- **Khamis y Roche, 1994[28]**

$$TEfcTpp_{cm} = \left(\beta_0 + \left(\beta_1 \times \frac{talla\ del\ muchacho_{cm}}{2.54}\right)\cdot \left(\beta_2 \times \left(peso\ del\ muchacho_{kg} \times 2.2046\right)\right) + \left(\beta_3 \times talla_{cm}\bar{X}\right)\right) \times 2.54$$

$$Talla_{cm}\ \bar{x} = \frac{\left(\frac{talla\ del\ padre_{cm} + talla\ de\ la\ madre_{cm}}{2}\right)}{2.54}$$

Valores de $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ y β_3
Muchachos:

Edad (años)	β_0	β_1	β_2	β_3
10	−11.03800	0.97135	−0.03998	0.45932
10 ½	−10.82860	0.89589	−0.03481	0.50101
11	−10.49170	0.81239	−0.02905	0.54781
11 ½	−10.00650	0.74134	−0.02417	0.58409
12	−9.35220	0.68325	−0.02008	0.60927
12 ½	−8.60550	0.63869	−0.01668	0.62279
13	−7.86320	0.60818	−0.01390	0.62407
13 ½	−7.13480	0.59228	−0.01162	0.61253
14	−6.42990	0.59151	−0.00978	0.58762
14 ½	−5.75780	0.60643	−0.00826	0.54875
15	−5.12820	0.63757	−0.00699	0.49536
15 ½	−4.50920	0.68548	−0.00586	0.42687
16	−3.92920	0.75069	−0.00480	0.34271
16 ½	−3.48730	0.83375	−0.00370	0.24231
17	−3.28300	0.93520	−0.00247	0.12510
17 ½	−3.41560	1.05558	−0.00103	0.00950

Muchachas:

Edad (años)	β_0	β_1	β_2	β_3
10	0.33468	0.82771	−0.07397	0.37312
10 ½	1.97366	0.74213	−0.06739	0.40161
11	3.50436	0.67173	−0.06136	0.42042
11 ½	4.57747	0.64150	−0.05518	0.41686
12	4.84365	0.64452	−0.04894	0.39490
12 ½	4.27869	0.67386	−0.04272	0.35850
13	3.21417	0.72260	−0.03661	0.31163
13 ½	1.83456	0.78383	−0.03067	0.25826
14	0.32425	0.85062	−0.02500	0.20235
14 ½	−1.13224	0.91605	−0.01967	0.14787
15	−2.35055	0.97319	−0.01477	0.09880
15 ½	−3.10326	1.01514	−0.01037	0.05909
16	−3.17885	1.03496	−0.00655	0.03272
16 ½	−2.41657	1.02573	−0.00340	0.02364
17	−0.65579	0.98054	−0.00100	0.03584
17 ½	2.26429	0.89246	0.00057	0.07327

- **Ejemplo**

Género: muchacho
Edad: 15 años
Peso del muchacho: 51.7 kg
Talla del muchacho: 167 cm
Talla del padre: 168 cm
Talla de la madre: 159 cm

$$Talla_{cm}\ \bar{x} = \frac{\left(\frac{168_{cm} + 159_{cm}}{2}\right)}{2.54} = 64.37_{cm}$$

$$TEfcTpp_{cm} = \left(-5.1282 + \left(0.63757 \times \frac{167_{cm}}{2.54}\right)\right.$$
$$\left. + \left(-0.00699 \times \left(51.7_{kg} \times 2.2046\right)\right)\right.$$
$$\left. + \left(0.49536 \times 64.37_{cm}\right)\right) \times 2.54 = 1.72_{cm}$$

- **Talla esperada al final del crecimiento, de acuerdo con la talla de los padres (*TEfcTp*)**
- **Gray, 1948**[33]

Muchachos:

$$TEfcTp_{cm} = \frac{\left(talla\ del\ padre_{cm} + \left(talla\ de\ la\ madre_{cm} \times \frac{13}{12}\right)\right)}{2}$$

Muchachas:

$$TEfcTp_{cm} = \frac{\left(talla\ de\ la\ madre_{cm} + \left(talla\ del\ padre_{cm} \times \frac{12}{13}\right)\right)}{2}$$

- **Ejemplo**

Género: muchacho
Talla del padre: 168 cm

Talla de la madre: 159 cm

$$TEfcTp_{cm} = \frac{\left(168_{cm} + \left(159_{cm} \times \frac{13}{12}\right)\right)}{2} = 170_{cm}$$

- **Talla ajustada, de acuerdo con la talla promedio de los padres (*TATpp*)**
- **Frisancho, 1990[15]**

$$TATpp_{cm} = Talla_{cm} + \left(\frac{desviación\ estándar}{desviación\ estándar\ error} \times \left(Talla_{cm} - \left(a_{cm} + \left(b \times Tpp_{cm}\right)\right)\right.\right.$$
$$\left.\left. + \left(mediana_{cm} - Talla_{cm}\right)\right)\right)$$

Muchachos:

Edad (años)	Mediana	Desviación estándar	a	b	Desviación estándar error
10.0	137.5	5.72	36.69	0.595	5.14
10.5	140.3	5.88	37.90	0.605	5.29
11.0	143.3	6.07	40.56	0.607	5.48
11.5	146.4	6.32	43.64	0.607	5.76
12.0	149.7	6.63	46.43	0.610	6.100
12.5	153.0	7.04	48.01	0.620	6.53
13.0	156.5	7.47	48.12	0.640	6.94
13.5	159.9	7.70	46.71	0.668	7.11
14.0	163.1	7.75	44.20	0.702	7.13
14.5	166.2	7.67	40.78	0.740	7.00
15.0	169.0	7.40	36.58	0.782	6.58
15.5	171.5	7.00	32.69	0.819	6.02
16.0	173.5	6.60	30.07	0.847	5.50
16.5	175.2	6.30	29.38	0.861	5.11
17.0	176.2	6.13	29.53	0.866	4.87
17.5	176.7	6.08	28.86	0.873	4.75
18.0	176.8	6.12	26.31	0.888	4.72

Muchachas:

Edad (años)	Mediana	Desviación estándar	a	b	Desviación estándar error
10.0	138.3	5.92	52.69	0.505	5.51
10.5	141.5	6.31	55.44	0.508	5.96
11.0	144.8	6.67	57.29	0.517	6.32
11.5	148.2	6.88	57.60	0.535	6.49
12.0	151.5	6.94	57.92	0.552	6.51
12.5	154.6	6.80	59.97	0.559	6.38
13.0	157.1	6.40	63.83	0.551	5.99
13.5	159.0	5.94	68.42	0.535	5.54
14.0	160.4	5.65	71.16	0.527	5.23
14.5	161.2	5.53	71.38	0.530	5.07
15.0	161.8	5.49	69.90	0.543	5.00
15.5	161.1	5.50	66.91	0.562	4.99
16.0	162.4	5.53	64.03	0.581	5.01
16.5	162.7	5.56	62.42	0.592	5.04
17.0	163.1	5.56	62.29	0.595	5.03
17.5	163.4	5.46	64.54	0.584	4.94
18.0	163.7	5.18	70.70	0.549	4.42

- **Ejemplo**

  Género: muchacho
  Edad: 15 años
  Talla: 167 cm
  Talla del padre: 168 cm
  Talla de la madre: 159 cm

$$TATpp_{cm} = 167_{cm} + \left(\frac{7.40}{6.58} \times \left(167_{cm} - \left(36.58_{cm} + \left(6.58 \times 163.5_{cm}\right)\right)\right.\right.$$
$$\left.\left. + \left(169_{cm} - 167_{cm}\right)\right)\right) = 172.1_{cm}$$

Indicadores de desarrollo

Pautas de desarrollo dentario permanente

- **Behrman y colaboradores, 2004**[34]

Dientes	Erupción (años)	
	Maxilar	Mandibular
Caninos	11 a 12	9 a 12
Primeros premolares	10 a 11	10 a 12

(*continúa*)

(*continuación*)

Dientes	Erupción (años)	
	Maxilar	Mandibular
Segundos premolares	10 a 12	11 a 13
Segundos molares	12 a 13	12 a 13
Terceros molares	17 a 22	17 a 22

Pautas de desarrollo biopsicosocial

• Behrman y colaboradores, 2004[34]

Variable	Adolescencia temprana	Adolescencia media	Adolescencia tardía
Edad (años)	10 a 13	14 a 16	17 a 20 y más
Escala de madurez sexual	1 a 2	3 a 4	5
Somático	Caracteres sexuales secundarios; comienzo de crecimiento rápido; torpeza	Pico de crecimiento en altura; acné y olor; menarquia; espermaquia	Crecimiento más lento
Sexual	El interés sexual suele ser mayor que la actividad sexual	Surge el impulso sexual; experimentación; dudas sobre la orientación sexual	Consolidación de la identidad sexual
Cognitivo y moral	Operaciones concretas; moralidad convencional	Surge el pensamiento abstracto; cuestiona costumbres; centrado en sí mismo	Idealismo; absolutismo
Concepto de sí mismo	Preocupación por los cambios corporales; conciencia de sí mismo	Preocupación por el atractivo, introspección progresiva	Imagen corporal relativamente estable
Familia	Intentos de aumentar la independencia; ambivalencia	Lucha continua por aceptación de mayor autonomía	Independencia práctica; la familia sigue representando una base segura
Compañeros	Grupos del mismo sexo; conformidad; pandilla	Cortejo; grupo de compañeros menos importante	Intimidad; posible compromiso
Relación con la sociedad	Ajuste a la escuela media	Evaluación de las capacidades y oportunidades	Decisiones sobre la profesión

Etapas de maduración sexual

- **Tanner, 1962 (figura 7-1)[35]**

Muchachos:

Fase	Vello púbico	Pene	Testículos
1	Inexistente	Preadolescente	Preadolescente
2	Escaso, largo, poco pigmentado	Ligero aumento de tamaño	Crecimiento del escroto, la coloración rosada se modifica
3	Más oscuro, empieza a rizarse Poco abundante	Aumenta la longitud	Aumentan de tamaño
4	Se parece al del adulto, pero es menos abundante; grueso y rizado	Aumenta de tamaño; mayor diámetro; desarrollo del glande	Aumentan de tamaño; el escroto se oscurece
5	Distribución adulta; se extiende a la parte interna de los muslos	Tamaño adulto	Tamaño adulto

Muchachas:

Etapa	Mama	Vello púbico
1	Preadolescente	Preadolescente
2	Mama y papila elevadas como pequeño montículo; diámetro areolar aumentado	Escaso, poco pigmentado, recto, borde interno de los labios de la vagina
3	Aumento de la mama y la aréola, no hay separación de contorno	Más oscuro, comienza a rizarse, mayor cantidad
4	La aréola y la papila forman un montículo secundario	Grueso, rizado, abundante (aunque menos que en el adulto)
5	Madura, se proyecta el pezón; la aréola forma parte del contorno general de la mama	Triángulo femenino adulto; se extiende a la superficie interna de los muslos

Régimen de alimentación

Estimación de necesidades energéticas

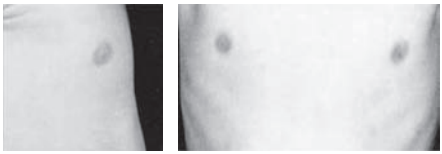
Cálculo del gasto energético en reposo (*GER*)

- **Schofield, 1985[36]**

Mediante peso:

Muchachos:

$$GER_{kcal/día} = \left(17.686 \times Peso_{kg}\right) + 658.2$$

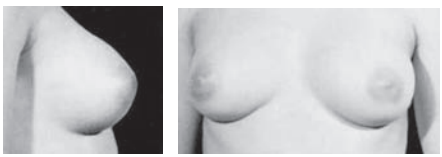


Desarrollo mamario en la mujer (grado 1).

Desarrollo mamario en la mujer (grado 2).

Desarrollo mamario en la mujer (grado 3).

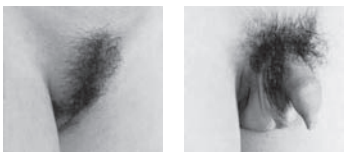
Desarrollo mamario en la mujer (grado 4).



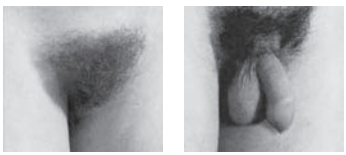
Desarrollo mamario en la mujer (grado 5).

Desarrollo del vello púbico (grado 1). Mujer, varón.

Desarrollo del vello púbico (grado 2). Mujer, varón.



Desarrollo del vello púbico (grado 3). Mujer, varón.



Desarrollo del vello púbico (grado 4). Mujer, varón.

Figura 7-1. Escala de Tanner

$$GER_{mj/día} = \left(0.074 \times Peso_{kg}\right) + 2.754$$

Muchachas:

$$GER_{kcal/día} = \left(13.384 \times Peso_{kg}\right) + 692.6$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.056 \times Peso_{kg}\right) + 2.898$$

- **Ejemplo**

Género: muchacho
Peso: 51.7 kg

$$GER_{kcal/día} = \left(17.686 \times 51.7_{kg}\right) + 658.2 = 1573_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.074 \times 51.7_{kg}\right) + 2.754 = 6.58_{mj/día}$$

Mediante peso y talla:

Muchachos:

$$GER_{kcal/día} = \left(16.25 \times Peso_{kg}\right) + \left(1.372 \times Talla_{cm}\right) + 515.5$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.068 \times Peso_{kg}\right) + \left(0.574 \times Talla_{m}\right) + 2.157$$

Muchachas:

$$GER_{kcal/día} = \left(8.365 \times Peso_{kg}\right) + \left(4.65 \times Talla_{cm}\right) + 200.0$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.035 \times Peso_{kg}\right) + \left(1.948 \times Talla_{m}\right) + 0.837$$

- **Ejemplo**

Género: muchacho
Talla: 167 cm
Peso: 51.7 kg

$$GER_{kcal/día} = (16.25 \times 51.7_{kg}) + (1.372 \times 167_{cm}) + 515.5 = 1\,585_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = (0.068 \times 51.7_{kg}) + (0.574 \times 1.67_{m}) + 2.157 = 6.63_{mj/día}$$

- ***Institute of Medicine*, 2005**[37]

Con peso normal
Muchachos:

$$GER_{kcal/día} = 68 - (43.3 \times Edad_{años}) + (712 \times Talla_{m}) + (19.2 \times Peso_{kg})$$

Muchachas:

$$GER_{kcal/día} = 189 - (17.6 \times Edad_{años}) + (625 \times Talla_{m}) + (7.9 \times Peso_{kg})$$

Con peso normal, sobrepeso y obesos:
Muchachos:

$$GER_{kcal/día} = 79 - (34.2 \times Edad_{años}) + 730 \times Talla_{m} + 15.3 \times Peso_{kg}$$

Muchachas

$$GER_{kcal/día} = 322 - (26.0 \times Edad_{años}) + (504 \times Talla_{m}) + (11.6 \times Peso_{kg})$$

Con sobrepeso y obesidad:
Muchachas:

$$GER_{kcal/día} = 420 - (33.5 \times Edad_{años}) + (418.9 \times Talla_{m}) + (16.7 \times Peso_{kg})$$

Muchachos:

$$GER_{kcal/día} = 516 - (26.8 \times Edad_{años}) + (347 \times Talla_{m}) + (12.4 \times Peso_{kg})$$

- **Ejemplo**

Género: muchacho
Edad: 15 años

Talla: 1.67 m
Peso: 51.7 kg

$$GER_{kcal/día} = 68 - (43.3 \times 15_{años}) + (712 \times 1.67_{m}) + (19.2 \times 51.7_{kg})$$
$$= 1\,600_{kcal/día}$$

- **De 10 a 16 años, con peso normal, sobrepeso y obesidad. Molnar y colaboradores, 1995[38]**

Muchachos:

$$GER_{kj/día} = (50.9 \times Peso_{kg}) + (25.3 \times Talla_{cm}) - (50.3 \times Edad_{años}) + 26.9$$

Muchachas:

$$GER_{kj/día} = (51.2 \times Peso_{kg}) + (24.5 \times Talla_{cm}) - (207.5 \times Edad_{años}) + 1\,629.8$$

- **Ejemplo**

Género: muchacho
Edad: 15 años
Talla: 167 cm
Peso: 51.7 kg

$$GER_{kj/día} = (50.9 \times 51.7_{kg}) + (25.3 \times 167_{cm})$$
$$- (50.3 \times 15_{años}) + 26.9 = 6\,129_{kj/día}$$

Cálculo del requerimiento de energía estimado (*REE*)

- **FAO/WHO/UNU, 2001[39]**

$$REE_{kcal/día} = GET_{kcal/día} + depósito\ de\ energía_{kcal/día}$$

Gasto energético total (*GET*)
Muchachos:

$$GET_{kcal/día} = (63.3 \times Peso_{kg}) - (0.263 \times Peso_{kg^2}) + 310.2$$

$$GET_{mj/día} = (0.265 \times Peso_{kg}) - (0.0011 \times Peso_{kg^2}) + 1.298$$

Muchachas:

$$GET_{kcal/día} = (65.3 \times Peso_{kg}) - (0.454 \times Peso_{kg^2}) + 263.4$$

$$GET_{mj/día} = (0.273 \times Peso_{kg}) - (0.0019 \times Peso_{kg^2}) + 1.102$$

Muchachos:

Edad (años)	Peso (kg)	Gasto energético total		Depósito de energía		Requerimiento de energía estimado				Nivel de actividad física
		mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
10 a 11	33.3	8.903	2 128	0.092	22	8.995	2 150	270	64.6	1.71
11 a 12	37.5	9.689	2 316	0.106	25	9.795	2 341	261	62.4	1.75
12 a 13	42.3	10.539	2 519	0.123	29	10.662	2 548	252	60.2	1.79
13 a 14	47.8	11.452	2 737	0.137	33	11.588	2 770	242	57.9	1.82
14 a 15	53.8	12.371	2 957	0.139	33	12.510	2 990	233	55.6	1.84
15 a 16	59.5	13.171	3 148	0.127	30	13.298	3 178	224	53.4	1.84
16 a 17	64.4	13.802	3 299	0.099	24	13.901	3 322	216	51.6	1.84
17 a 18	67.8	14.208	3 396	0.061	15	14.270	3 410	210	50.3	1.83

Muchachas:

Edad (años)	Peso (kg)	Gasto energético total		Depósito de energía		Requerimiento de energía estimado				Nivel de actividad física
		mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
10 a 11	34.7	8.287	1 981	0.106	25	8.393	2 006	242	57.8	1.71
11 a 12	39.2	8.884	2 123	0.106	25	8.990	2 149	229	5 4.8	1.74
12 a 13	43.8	9.414	2 250	0.108	26	9.523	2 276	217	52.0	1.76
13 a 14	48.3	9.855	2 355	0.099	24	9.954	2 379	206	49.3	1.76
14 a 15	52.1	10.168	2 430	0.080	19	10.248	2 449	197	47.0	1.75
15 a 16	55.0	10.370	2 478	0.052	12	10.421	2 491	189	45.3	1.73
16 a 17	56.4	10.455	2 499	0.019	5	10.474	2 503	186	44.4	1.73
17 a 18	56.7	10.473	2 503	0.000	0	10.473	2 503	185	44.1	1.72

Cuadros específicos por nivel de actividad física (*NAF*)

Muchachos:

Edad (años)	Peso (kg)	Actividad física sedentaria					Actividad física moderada					Actividad física activa				
		Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF
		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
10 a 11	33.3	7.7	1825	230	55	1.45	9.0	2150	270	65	1.70	10.4	2475	310	74	1.95
11 a 12	37.5	8.3	2000	220	53	1.50	9.8	2350	260	62	1.75	11.3	2700	300	72	2.00
12 a 13	42.3	9.1	2175	215	51	1.55	10.7	2550	250	60	1.80	12.3	2925	290	69	2.05
13 a 14	47.8	9.8	2350	205	49	1.55	11.6	2775	240	58	1.80	13.3	3175	275	66	2.05
14 a 15	53.8	10.6	2550	200	48	1.60	12.5	3000	235	56	1.85	14.4	3450	270	65	2.15
15 a 16	59.5	11.3	2700	190	45	1.60	13.3	3175	225	53	1.85	15.3	3650	260	62	2.15
16 a 17	64.4	11.8	2825	185	44	1.55	13.9	3325	215	52	1.85	16.0	3825	245	59	2.15
17 a 18	67.8	12.1	2900	180	43	1.55	14.3	3400	210	50	1.85	16.4	3925	240	57	2.15

Muchachas:

Edad (años)	Peso (kg)	Actividad física sedentaria					Actividad física moderada					Actividad física activa				
		Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF	Requerimiento de energía estimado				NAF
		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día		mj/día	kcal/día	kj/kg/día	kcal/kg/día	
10 a 11	34.7	7.1	1700	205	49	1.45	8.4	2000	240	58	1.70	9.6	2300	275	66	1.95
11 a 12	39.2	7.6	1825	195	47	1.50	9.0	2150	230	55	1.75	10.3	2475	265	63	2.00
12 a 13	43.8	8.1	1925	185	44	1.50	9.5	2275	215	52	1.75	11.0	2625	245	60	2.00
13 a 14	48.3	8.5	2025	175	42	1.50	10.0	2375	205	49	1.75	11.4	2725	235	57	2.00
14 a 15	52.1	8.7	2075	165	40	1.50	10.2	2450	195	47	1.75	11.8	2825	225	54	2.00
15 a 16	55.0	8.9	2125	160	39	1.50	10.4	2500	190	45	1.75	12.0	2875	220	52	2.00
16 a 17	56.4	8.9	2125	160	38	1.50	10.5	2500	185	44	1.75	12.0	2875	215	51	2.0
17 a 18	56.7	8.9	2125	155	37	1.45	10.5	2500	185	44	1.70	12.0	2875	215	51	1.95

- ***Institute of Medicine*, 2005[37]**

$$REE_{kcal/día} = GET_{kcal/día} + depósito\ de\ energía_{kcal/día}$$

Muchachos:

$$REE_{kcal/día} = 88.5 - (61.9 \times Edad_{años}) + AF \times \left((26.7 \times Peso_{kg}) + (903 \times Talla_{m})\right) + 25_{kcal}$$

AF de acuerdo con actividad y *NAF:*

Actividad	*NAF*	*AF*
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.13
Activa	1.6 a 1.89	1.26
Muy activa	1.9 a 2.5	1.42

Muchachas:

$$REE_{kcal/día} = 135.3 - (30.8 \times Edad_{años}) + AF \times \left((10.0 \times Peso_{kg}) + (934 \times Talla_{m})\right) + 25_{kcal}$$

AF de acuerdo con actividad y *NAF:*

Actividad	*NAF*	*AF*
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.16
Activa	1.6 a 1.89	1.31
Muy activa	1.9 a 2.5	1.56

Cuadros específicos de acuerdo con los niveles de actividad física (*NAF*):
Muchachos:

Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	Requerimiento de energía estimado (kcal/día)			
			NAF sedentario	NAF poco activo	NAF activo	NAF muy activo
10	31.9	1.39	1 576	1 850	2 124	2 461
11	35.9	1.44	1 666	1 960	2 254	2 615

(*continúa*)

(*continuación*)

Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	Requerimiento de energía estimado (kcal/día)			
			NAF sedentario	NAF poco activo	NAF activo	NAF muy activo
12	40.5	1.49	1 773	2 088	2 403	2 792
13	45.6	1.56	1 910	2 251	2 593	3 013
14	51.0	1.64	2 065	2 434	2 804	3 258
15	56.3	1.70	2 198	2 593	2 988	3 474
16	60.9	1.74	2 295	2 711	3 127	3 638
17	64.6	1.75	2 341	2 771	3 201	3 729
18	67.2	1.76	2 358	2 798	3 238	3 779

Muchachas:

Edad (años)	Peso (kg)	Talla (m)	Requerimiento de energía estimado (kcal/día)			
			NAF sedentario	NAF poco activo	NAF activo	NAF muy activo
10	32.9	1.38	1 445	1 704	1 947	2 351
11	37.2	1.44	1 513	1 788	2 046	2 475
12	41.6	1.51	1 592	1 884	2 158	2 615
13	45.8	1.57	1 659	1 967	2 256	2 737
14	49.4	1.60	1 693	2 011	2 309	2 806
15	52.0	1.62	1 706	2 032	2 337	2 845
16	53.9	1.63	1 704	2 034	2 343	2 858
17	55.1	1.63	1 685	2 017	2 328	2 846
18	56.2	1.63	1 665	1 999	2 311	2 833

Porcentaje del valor energético total (*%VET*)

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2008**[40]

Proteína: 12 a 15%
Hidratos de carbono: 55 a 63%
Lípidos: 25 a 30%
Ácidos grasos saturados: < 7%
Ácidos grasos monoinsaturados: por diferencia
Ácidos grasos poliinsaturados: 6 a 10%
n-6: 5 a 8%
n-3: 1 a 2%

Selección de las recomendaciones de nutrimentos

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2005-2008[40,41]**

Nutrimento/ compuesto	Unidad	Muchachos		Muchachas	
		< 14 años	14 a 18 años	< 14 años	14 a 18 años
Ácido ascórbico	mg	45*	65*	45*	57*
Ácido fólico	µgEF	360**	390**	360**	390**
Ácido pantoténico	mg	4.0**	5.0**	4.0**	5.0**
Ácidos grasos monoinsaturados	%	Por diferencia*			
Ácidos grasos poliinsaturados	%	6 a 10*			
Ácidos grasos poliinsaturados n-3	%	1 a 2*			
Ácidos grasos poliinsaturados n-6	%	5 a 8*			
Ácidos grasos saturados	%	< 7*			
Agua	ml/día	2 000 a 2 700**	2781**	2 000 a 2 700**	2 490**
Calciferol	µg	5**			
Calcio	mg	1 300**			
Cianocobalamina	µg	1.7*	2.2*	1.7*	2.2*
Cinc	mg	11.6*	13.9*	11.6*	12.2*
Cobre	µg	680*	775*	700*	780*
Colesterol	mg/día	120 a 130*			
Cromo	µg	25**	32**	21**	25**
Fibra	g/día	22*	30*	22*	25 a 30*
Flúor	mg	1.90**	2.80**	2.00**	2.50**
Fósforo	mg	1250*			
Hidratos de carbono	g/día	130*			
Hierro	mg	20**	22**	16**	22**
Iodo	µg	73*	82*	72*	85*
Lípidos	%	25 a 30*			
Magnesio	mg	240*	360*	240*	320*
Niacina	mg	12*	16*	12*	14*

(*continúa*)

(*continuación*)

Nutrimento/ compuesto	Unidad	Muchachos		Muchachas	
		< 14 años	14 a 18 años	< 14 años	14 a 18 años
Piridoxina	mg	0.8*	1.1*	0.8*	1.0*
Proteína	g/kg/día	1.0*	0.95*	0.95*	0.85*
Retinol	µgER	580**	730**	730**	570**
Riboflavina	mg	0.8*	1.1*	0.8*	0.9*
Selenio	µg	35*	52*	35*	48*
Tiamina	mg	0.7*	1.0*	0.7*	0.9*
Tocoferol	mg	11*	13*	11*	13*
Ubiquinona	µg	60**	65**	60**	65**

* Ingesta diaria recomendada (IDR).
** Ingesta diaria sugerida (IDS).

Referencias

1. Brown J.E. *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*, 3a ed. México: McGraw-Hill, 2010: 353-382.
2. Chumlea W.C., Guo S.S., Steinbaugh M.L. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped. *J Am Diet Assoc*, 1994; 94(12): 1385-1389.
3. Gunn V., Nechyba C. *Harriet Lane Handbook*, 16a ed. Filadelfia, PA: Mosby, 2002: 234-235.
4. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. Ginebra, 2007. Disponible en: http://www.who.int/growthref/en/ [acceso: marzo de 2011].
5. Organización Mundial de la Salud. Curso de Capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño. Ginebra: OMS, 2008.
6. Cole J., Bellizzi M.C., Flegal K.M., Dietz W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 2000; 320(6):1-6.
7. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.
8. Maffeis C, Banzato C., Talamini G. Waist to height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J. Pediatr*, 2008; 152: 207-213.
9. Fernández J.R., Redden D.T., Pietrobelli A., Allison D.B. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-american, european-american, and mexican-american children and adolescents. *J Pediatr*, 2004; 145: 439-444.

10. Rolland-Cachera M.F., Brambilla P., Manzoni P., Akrout M., Sironi S., Del Maschio A., Chiumello G. Body composition assessed on the basis of arm circumference and triceps skinfold thickness: a new index validated in children by magnetic resonance imaging. *Am J Clin Nutr*, 1997; 65: 1709-1713.
11. Jelliffe E.F.P., Jellife D.B. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J. Trop Pediatr*, 1969; 32: 1527-1530.
12. Frisancho A.R. *Antropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press, 1990.
13. Deurenberg P., Weststrate J.A., Seidell J.C. Body mass index as a measure of body fatnnes: age- and sex- specific prediction formulas. *Br J Nutr*, 1991; 65: 105-114.
14. Weststrate J.A., Deurenberg P. Body composition in children. Proposal for a method for calculating body fat percentage from total density or skinfold thickness measurements. *Am J Clin Nutr*, 1989; 50: 1104-1115.
15. Slaughter M.H., Lohman T.G., Boileau R.A., Horswill C.A., Skillman R.J., Van Loan M.D., Bemben D.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*, 1988; 60: 709-723.
16. Freedman D.S., Wang J., Thornton J.C., Mei Z., Sopher A.B., Pierson Jr. R.N., Dietz W.H., Horlick M. Classification of body fatness by body mass index-for-age categories among children. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 2009; 163(9): 805-811.
17. Poortmans J.R., Boisseau N., Moraine J.J., Moreno-Reyes R., Goldman S. Estimation of total-body skeletal muscle mass in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, 2005; 37: 316-322.
18. Benedict A., Gilger M., Klish W., et al. *The Baylor Pediatric Nutrition Handbook*, 4a ed. Houston, TX: Baylor College of Medicine, 2004.
19. Kilham H., Isaacs D. (eds.). The Children's Hospital at Westmead handbook. Clinical practice guidelines for paediatrics. McGraw-Hill, 2003:7.
20. Alleyne G.A.O., Hay RW, Picou D.I., Stanfield J.P., Whitehead R.G. *Protein-energy malnutrition*. Londres, Reino Unido: Arnold, 1977.
21. Lifshitz F., Moses-Find N., Lifshitz J.Z. *How to measure children's nutrition*. *Children's nutrition*. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 1991.
22. Gottschlich, Matarese M. Nutrition Support Dietetics. *ASPEN*, 1993.
23. Shakuntla P., Chandra R.K. Regulación nutricional de la resistencia del huésped y valor predictivo de las pruebas inmunológicas en la evaluación del resultado final. *Clin Pediatr NA*, 1985; 2: 529-545.
24. Viteri F.E., Alvarado J. The creatinine height index: its use in the estimation of the degree of protein depletion and repletion in protein-calorie malnourished children. *Pediatrics*, 1970;46: 696-706.
25. Blackburn G.L., Bistrian B.R., Maini B.S., Schlamn H.T., Smith M.F. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patients. *J Parent Ent Nutr*, 1977; 1: 11-22.
26. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations to Prevent and Control Iron Deficiency in the United States. *MMWR*, 1998; 47(No RR-3): 1-29.
27. Gidding S.S., Dennison B.A., Birch L.L., Daniels S.R., Gilman M.W., Lichtenstein A.H., Thomas-Rattay K., Steinberger J., Stettler N., Van Horn L. Dietary recommendations for children and adolescents: A guide for practitioners: Consensus statement from the American Heart Association. *Circulation*, 2005; 112; 2061-2075.

28. Latham M.C. *Nutrición humana en el mundo en desarrollo.* Colección FAO: *Alimentación y nutrición* núm. 29. Food and Agriculture Organization, 2002.
29. U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Revised May 2005. Disponible en: http://www.nhlbi.nih.gov/health/prof/heart/hbp/hbp_ped.pdf [acceso: marzo de 2011].
30. Zimmet P., Alberti G., Kaufman F., Tajima N., Silink M., Arslanian S., Wong G., Bennett P., Shaw J., Caprio S. The metabolic syndrome in children and adolescents: the IDF consensus. *Diabetes Voice*, 2007(52): 29-32.
31. International Diabetes Federation. The metabolic syndrome-a new worldwide definition. *Lancet*, 2005; 366: 1059-1062.
32. Khamis H.J., Roche A.F. Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche Method. *Pediatrics*, 1994; 94, 4: 504-507. Erratum: 1995; 95: 457.
33. Gray H. Prediction of adult stature. *Child Develop* 1948: 9(3): 167-176.
34. Behrman R.E., Kliegman R.M., Jenson H.B. *Nelson Tratado de Pediatría*, 17a ed. Elsevier Saunders, 2004.
35. Tanner J.M. *Growth at adolescence*, 2a ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1962.
36. Schofield W.N. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr*, 1985; 39C(supl 1): 5-41.
37. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, the National Academies. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2005: 171-182.
38. Molnar D., Jeges S., Erthardt E., Schutz. Measured and predicted resting metabolic rate in obese and nonobese adolescents. *J Pediatr*, 1995; 127: 571-577.
39. FAO/WHO/UNU. *Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Roma: FAO/WHO/UNU, 2001: 20-34.
40. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (ed). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. II. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra*. México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
41. Bourges H., Casanueva E., Rosado J.L. (ed). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. I.* México: Editorial Médica Panamericana, 2005.

Capítulo 8

Adulto

Vigilancia de la nutrición

Estimación de medidas y dimensiones antropométricas

Peso

Peso teórico (*Pt*) mediante talla

- ***Metropolitan Life Insurance Company*, 1983**[1]

$$Pt_{kg} = 50 + \left(0.75 \times \left(Talla_{cm} - 150\right)\right)$$

- **Ejemplo**
  Talla: 170 cm

$$Pt_{kg} = 50 + \left(0.75 \times \left(170_{cm} - 150\right)\right) = 65_{kg}$$

Peso teórico (*Pt*) mediante talla y género

- **Robinson, 1983**[2]

Varones:

$$Pt_{kg} = 51.65 + \left(1.85 \times \left(\frac{Talla_{cm}}{2.54} - 60\right)\right)$$

Mujeres:

$$Pt_{kg} = 48.67 + \left(1.65 \times \left(\frac{Talla_{cm}}{2.54} - 60\right)\right)$$

- **Ejemplo**
  Género: mujer
  Talla: 170 cm

$$Pt_{kg} = 48.67 + \left(1.65 \times \left(\frac{170_{cm}}{2.54} - 60\right)\right) = 60.1_{kg}$$

- **Peso teórico (*Pt*), mediante talla (*T*), género y factor de complexión corporal (*Fcc*)**
- **Hamwi, 1964**[3]
  Varones:

$$Pt_{kg} = \left(\left(106 + \left(6 \times \left(\frac{Talla_{cm}}{2.54} - 60\right)\right)\right) \times 0.45359\right) \times Fcc$$

Mujeres:

$$Pt_{kg} = \left(\left(100 + \left(5 \times \left(\frac{Talla_{cm}}{2.54} - 60\right)\right)\right) \times 0.45359\right) \times Fcc$$

Valores para el factor de complexión corporal:

Complexión corporal	Valor
Pequeña	0.9
Normal	1
Grande	1.1

- **Ejemplo**
  Género: mujer
  Talla: 170 cm
  Complexión corporal: grande

$$Pt_{kg} = \left(\left(100 + \left(5 \times \left(\frac{170_{cm}}{2.54} - 60\right)\right)\right) \times 0.45359\right) \times 1.1 = 67.2_{kg}$$

Peso teórico (*Pt*), mediante talla, género y edad

- **Lorentz, 1929**[4]

Varones:

$$Pt_{kg} = Talla_{cm} - 100 - \left(\left(\frac{Talla_{cm} - 150}{4}\right) + \left(\frac{Edad_{años} - 20}{4}\right)\right)$$

Mujeres:

$$Pt_{kg} = Talla_{cm} - 100 - \left(\left(\frac{Talla_{cm} - 150}{4}\right) + \left(\frac{Edad_{años} - 20}{2.5}\right)\right)$$

- **Ejemplo**

Género: varón
Edad: 30 años
Talla: 175 cm

$$Pt_{kg} = 175_{cm} - 100 - \left(\left(\frac{175_{cm} - 150}{4}\right) + \left(\frac{30_{años} - 20}{4}\right)\right) = 66.2_{kg}$$

Peso teórico mínimo (*Ptmín*) y peso teórico máximo (*Ptmáx*) mediante *IMC*

$$Ptmín_{kg} = talla_{m}^{2} \times 18.5$$

$$Ptmáx_{kg} = talla_{m}^{2} \times 24.9$$

- **Ejemplo**

Edad: 35 años
Talla: 1.75 m

$$Ptmín_{kg} = 1.75_{m}^{2} \times 18.5 = 56.7_{kg}$$

$$Ptmáx_{kg} = 1.75_{m}^{2} \times 24.9 = 76.3_{kg}$$

Peso teórico (*Pt*) mediante *IMC* corregido por complexión corporal

• A partir de 25 años. *Metropolitan Life Insurance Company*, 1983[1]

Varones:

Talla (cm)	Complexión corporal		
	Chica (kg)	Mediana (kg)	Grande (kg)
158	58.3 a 61.0	59.6 a 64.2	62.8 a 68.3
159	58.6 a 61.3	59.9 a 64.5	63.1 a 68.8
160	59.0 a 61.7	60.3 a 64.9	63.5 a 69.4
161	59.3 a 62.0	60.6 a 65.2	63.8 a 69.9
162	59.7 a 62.4	61.0 a 65.6	64.2 a 70.5
163	60.0 a 62.7	61.3 a 66.0	64.5 a 71.1
164	60.4 a 63.1	61.7 a 66.5	64.9 a 71.8
165	60.8 a 63.5	62.1 a 67.0	65.3 a 72.5
166	61.1 a 63.8	62.4 a 67.6	65.6 a 73.2
167	61.5 a 64.2	62.8 a 68.2	66.0 a 74.0
168	61.8 a 64.6	63.2 a 68.7	66.4 a 74.7
169	62.2 a 65.2	63.8 a 69.3	67.0 a 75.4
170	62.5 a 65.7	64.3 a 69.8	67.5 a 76.1
171	62.9 a 66.2	64.8 a 70.3	68.0 a 76.8
172	63.2 a 66.7	65.4 a 70.8	68.5 a 77.5
173	63.6 a 67.3	65.9 a 71.4	69.1 a 78.2
174	63.9 a 67.8	66.4 a 71.9	69.6 a 78.9
175	64.3 a 68.3	66.9 a 72.4	70.1 a 79.6
176	64.7 a 68.9	67.5 a 73.0	70.7 a 80.3
177	65.0 a 69.5	68.1 a 73.5	71.3 a 81.0
178	65.4 a 70.0	68.6 a 74.0	71.8 a 81.8
179	65.7 a 70.5	69.2 a 74.6	72.3 a 82.5
180	66.1 a 71.0	69.7 a 75.1	72.8 a 83.3
181	66.6 a 71.6	70.2 a 75.8	73.4 a 84.0
182	67.1 a 72.1	70.7 a 76.5	73.9 a 84.7
183	67.7 a 72.7	71.3 a 77.2	74.5 a 85.4
184	68.2 a 73.4	71.8 a 77.9	75.2 a 86.1
185	68.7 a 74.1	72.4 a 78.6	75.9 a 86.8

(*continúa*)

(*continuación*)

Talla (cm)	Complexión corporal		
	Chica (kg)	Mediana (kg)	Grande (kg)
186	69.2 a 74.8	73.0 a 79.3	76.6 a 87.6
187	69.8 a 75.5	73.7 a 80.0	77.3 a 88.5
188	70.3 a 76.2	74.4 a 80.7	78.0 a 89.4
189	70.9 a 76.9	74.9 a 81.5	78.7 a 90.3
190	71.4 a 77.6	75.4 a 82.2	79.4 a 91.2
191	72.1 a 78.4	76.1 a 83.0	80.3 a 92.1
192	72.8 a 79.1	76.8 a 83.9	81.2 a 93.0
193	73.5 a 79.8	77.6 a 84.8	82.1 a 93.9

Mujeres:

Talla (cm)	Complexión		
	Chica (kg)	Mediana (kg)	Grande (kg)
148	46.4 a 50.6	49.6 a 55.1	53.7 a 59.8
149	46.6 a 51.0	50.0 a 55.5	54.1 a 60.3
150	46.7 a 51.3	50.3 a 55.9	54.4 a 60.9
151	46.9 a 51.7	50.7 a 56.4	54.8 a 61.4
152	47.1 a 52.1	51.1 a 57.0	55.2 a 61.9
153	47.4 a 52.5	51.5 a 57.5	55.6 a 62.4
154	47.8 a 53.0	51.9 a 58.0	56.2 a 63.0
155	48.1 a 53.6	52.2 a 58.6	56.8 a 63.6
156	48.5 a 54.1	52.7 a 59.1	57.3 a 64.1
157	48.8 a 54.6	53.2 a 59.6	57.8 a 64.6
158	49.3 a 55.2	53.8 a 60.2	58.4 a 65.3
159	49.8 a 55.7	54.3 a 60.7	58.9 a 66.0
160	50.3 a 56.2	54.9 a 61.2	59.4 a 66.7
161	50.8 a 56.7	55.4 a 61.7	59.9 a 67.4
162	51.4 a 57.3	55.9 a 62.3	60.5 a 68.1
163	51.9 a 57.8	56.4 a 62.8	61.0 a 68.8
164	52.5 a 58.4	57.0 a 63.4	61.5 a 69.5
165	53.0 a 58.9	57.5 a 63.9	62.0 a 70.2

(*continúa*)

(*continuación*)

Talla (cm)	Complexión		
	Chica (kg)	Mediana (kg)	Grande (kg)
166	53.6 a 59.5	58.1 a 64.5	62.6 a 70.9
167	54.1 a 60.0	58.7 a 65.0	63.2 a 71.7
168	54.6 a 60.5	59.2 a 65.5	63.7 a 72.4
169	55.2 a 61.1	59.7 a 66.1	64.3 a 73.1
170	55.7 a 61.6	60.2 a 66.6	64.8 a 73.8
171	56.2 a 62.1	60.7 a 67.1	65.3 a 74.5
172	56.8 a 62.6	61.3 a 67.6	65.8 a 75.2
173	57.3 a 63.2	61.8 a 68.2	66.4 a 75.9
174	57.8 a 63.7	62.3 a 68.7	66.9 a 76.4
175	58.3 a 64.2	62.8 a 69.2	67.4 a 76.9
176	58.9 a 64.8	63.4 a 69.8	68.0 a 77.5
177	59.5 a 65.4	64.0 a 70.4	68.5 a 78.1
178	60.0 a 65.9	64.5 a 70.9	69.0 a 78.6
179	60.5 a 66.4	65.1 a 71.4	69.6 a 79.1
180	61.0 a 66.9	65.6 a 71.9	70.1 a 79.6
181	61.6 a 67.5	66.1 a 72.5	70.7 a 80.2
182	62.1 a 68.0	66.6 a 73.0	71.2 a 80.7
183	62.6 a 68.5	67.1 a 73.5	71.7 a 81.2

Peso teórico (*Pt*) corregido por obesidad

- **Wilkens, 1984**[5]

$$Pt_{kg} = \left(peso\ real_{kg} - peso\ teórico_{kg}\right) \times 0.25 + peso\ teórico$$

- **Ejemplo**

  Peso real: 91.3 kg

  Peso teórico: 70.0 kg

$$Pt_{kg} = \left(91.3_{kg} - 70.0_{kg}\right) \times 0.25 + 70.0_{kg} = 75.3_{kg}$$

Peso teórico (*Pt*) corregido por amputación

- **Osterkamp LK, 1995[6]**

$$Pt_{kg} = \frac{100 - \%\ amputación}{100} \times peso\ teórico\ según\ estatura\ original_{kg}$$

Miembro amputado	% del peso teórico
Mano	0.7
Mano y antebrazo	2.3
Brazo completo	5.0
Pie	1.5
Pie y pierna (debajo de la rodilla)	5.9
Pierna completa	16.0

- **Ejemplo**

Peso teórico según estatura original: 58 kg
Amputación de pierna y pie (debajo de la rodilla)

$$Pt_{kg} = \frac{100 - 5.9}{100} \times 58_{kg} = 54.6_{kg}$$

Peso teórico (*Pt*) corregido por lesión de médula espinal

- **Pfeiffer y colaboradores, 1981[7]**

Método 1:

$$Pt_{kg} = peso\ teórico\ sin\ lesión_{kg} - \frac{peso\ teórico\ sin\ lesión \times \%\ de\ disminución\ por\ lesión}{100}$$

Lesión de médula espinal	% de disminución por grado de lesión
Paraplejía	5 a 10
Cuadriplejía	10 a 15

Método 2:

$$Pt_{kg} = peso\ teórico_{kg} - disminución\ del\ peso\ teórico_{kg}$$

Lesión de médula espinal	Disminución de peso por grado de lesión (kg)
Paraplejía	4.54 a 6.81
Cuadriplejía	6.81 a 9.08

- **Ejemplo**

Peso teórico sin lesión: 58.9 kg
Tipo de lesión: paraplejía

Método 1:

$$Pt_{kg} = 58.9_{kg} - \frac{58.9 \times 7.5}{100} = 54.5_{kg}$$

Método 2:

$$Pt_{kg} = 58.9_{kg} - 5.7_{kg} = 53.2_{kg}$$

Peso real (*Pr*) corregido por edema

- **Riella y Martins, 2004**[8]

$$Pr_{kg} = peso\ real\ sin\ edema_{kg} \times exceso\ de\ peso\ hídrico_{kg}$$

Localización del edema		Exceso de peso hídrico (kg)
+	Tobillo	1
++	Rodilla	3 a 4
+++	Raíz de la pierna	5 a 6
++++	Anasarca	10 a 12

- **Ejemplo**

Peso real sin edema: 57.6 kg
Región del edema: rodilla

$$Pr_{kg} = 57.6_{kg} - 3.5_{kg} = 54.1_{kg}$$

Talla

Talla (*T*) mediante hemienvergadura

- **Adultos jóvenes. Hirani y colaboradores, 2010[9]**

Varones:

$$T_{cm} = 65.8_{cm} + (1.33 \times hemienvergadura_{cm})$$

Mujeres:

$$T_{cm} = 64.0_{cm} + (1.31 \times hemienvergadura_{cm})$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Hemienvergadura: 75 cm

$$T_{cm} = 64.0_{cm} + (1.31 \times 75_{cm}) = 162.25_{cm}$$

Talla (*T*), mediante distancia rodilla-maléolo externo y edad

- **Población colombiana. Arango y Zamora, 1995[10]**

Varones:

$$T_{cm} = (1.121 \times distancia\ \ rodilla\text{-}maléolo_{cm}) - (0.117 \times E_{años}) + 119.$$

Mujeres:

$$T_{cm} = (1.263 \times distancia\ \ rodilla\text{-}maléolo_{cm}) - (0.159 \times E_{años}) + 107.7$$

- **Ejemplo**

Género: varón
Edad: 40 años
Distancia rodilla-maléolo: 45 cm

$$T_{cm} = (1.121 \times 45_{cm}) - (0.117 \times 40_{años}) + 119.6 = 165.4_{cm}$$

Talla (*T*) mediante el largo de la pierna

- **Chumlea y colaboradores, 1994**[11]

Población blanca

Varones:

$$T_{cm} = 71.85_{cm} + (1.88 \times largo\ de\ pierna_{cm})$$

Mujeres:

$$T_{cm} = 70.25_{cm} + (1.87 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.06 \times Edad_{años})$$

Población negra
Varones:

$$T_{cm} = 73.42_{cm} + (1.79 \times largo\ de\ pierna_{cm})$$

Mujeres:

$$T_{cm} = 68.10_{cm} + (1.86 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.06 \times Edad_{años})$$

- **Ejemplo**

Población: blanca
Género: mujer
Edad: 45 años
Largo de pierna: 49.0 cm

$$T_{cm} = 70.25_{cm} + (1.87 \times 49_{cm}) - (0.06 \times 45_{años}) = 159.2_{cm}$$

Superficie corporal

Área de superficie corporal (*ASC*) mediante talla y peso)

- **Mosteller, 1987**[12]

$$ASC_{m^2} = \sqrt{\frac{Talla_{cm} \times Peso_{kg}}{3\,600}}$$

- **Ejemplo**
  Talla: 165 cm
  Peso: 50.0 kg

$$ASC_{m^2} = \sqrt{\frac{165_{cm} \times 50_{kg}}{3\,600}} = 1.51_{m^2}$$

- **Dubois y Dubois, 1916**[13]

$$ASC_{m^2} = 0.007184 \times Talla_{cm}^{0.725} \times Peso_{kg}^{0.425}$$

- **Ejemplo**
  Talla: 165 cm
  Peso: 50.0 kg

$$ASC_{m^2} = 0.007184 \times 165_{cm}^{0.725} \times 50.0_{kg}^{0.425} = 1.53_{m^2}$$

Complexión corporal

Complexión corporal (*CC*) mediante talla y perímetro de la muñeca

- **Grant, 1980**[14]

$$CC = \frac{Talla_{cm}}{perímetro\ de\ muñeca_{cm}}$$

- **Interpretación**

Varones:

Valor	Interpretación
> 10.4	Pequeña
9.6 a 10.4	Mediana
< 9.6	Grande

Mujeres:

Valor	Interpretación
> 11.0	Pequeña
10.1 a 11.0	Mediana
< 10.1	Grande

- **Ejemplo**

Género: mujer
Talla: 168 cm
Perímetro de muñeca: 15 cm

$$CC = \frac{159_{cm}}{14_{cm}} = 11.4$$

Interpretación: pequeña

- **Vorvick y Zieve**[15]

Varones:

Talla	Interpretación	
> 1.65 m	Pequeña	14.0 a 16.4 cm
	Mediana	16.5 a 19.0 cm
	Grande	> 19.0 cm

Mujeres:

Talla	Interpretación	
< 1.55 m	Pequeña	< 14.0 cm
	Mediana	14.0 a 14.6 cm
	Grande	> 14.6 cm
1.55 a 1.65 m	Pequeña	< 15.2 cm
	Mediana	15.2 a 15.9 cm
	Grande	> 15.9 cm
> 1.65 m	Pequeña	< 15.9 cm
	Mediana	15.9 a 16.5 cm
	Grande	> 16.5 cm

- **Ejemplo**

Género: mujer
Talla: 159 cm
Perímetro de muñeca: 14 cm
Interpretación: pequeña

Complexión corporal (*CC*) mediante talla y anchura de codo

- **Frisancho, 1990[16]**

$$CC = \frac{anchura\ de\ codo_{mm}}{Talla_{cm}} \times 100$$

- **Interpretación**

Varones:

Edad (años)	Pequeña	Mediana	Grande
18 a 24.9	< 38.4	38.4 a 41.6	> 41.6
25 a 29.9	< 38.6	38.6 a 41.8	> 41.8
30 a 34.9	< 38.6	38.6 a 42.1	> 42.1
35 a 39.9	< 39.1	39.1 a 42.4	> 42.4
40 a 44.9	< 39.3	39.3 a 42.5	> 42.5
45 a 45.9	< 39.6	39.6 a 43.0	> 43.0
50 a 54.9	< 39.9	39.9 a 43.3	> 43.3
55 a 59.9	< 40.2	40.2 a 43.8	> 43.8

Mujeres:

Edad (años)	Pequeña	Mediana	Grande
18 a 24.9	< 35.2	35.2 a 38.6	> 38.6
25 a 29.9	< 35.7	35.7 a 38.7	> 38.7
30 a 34.9	< 35.7	35.7 a 39.0	> 39.0
35 a 39.9	< 36.2	36.2 a 39.8	> 39.8
40 a 44.9	< 36.7	36.7 a 40.2	> 40.2
45 a 45.9	< 36.7	37.2 a 40.7	> 40.7
50 a 54.9	< 37.2	37.2 a 41.6	> 41.6
55 a 59.9	< 37.8	37.8 a 41.9	> 41.9

- **Ejemplo**

Género: mujer
Edad: 45 años
Talla: 159 cm

Anchura de codo: 58 mm

$$CC = \frac{58_{mm}}{159_{cm}} \times 100 = 36.5$$

Interpretación: pequeña

- **Frisancho, 1990**[16]

Varones:

Talla (cm)	Pequeña	Mediana	Grande
	(Anchura de codo en mm)		
153 a 158	< 66	66 a 70	> 70
159 a 164	< 66	66 a 71	> 71
171 a 176	< 70	70 a 73	> 73
177 a 182	< 71	71 a 75	> 75
183 a 188	< 71	71 a 76	> 76
189 a 194	< 73	73 a 76	> 76

Mujeres:

Talla (cm)	Pequeña	Mediana	Grande
	(Anchura de codo en mm)		
141 a 146	< 56	56 a 61	> 61
147 a 152	< 57	57 a 62	> 62
153 a 158	< 60	60 a 63	> 63
159 a 164	< 61	61 a 65	> 65
165 a 170	< 61	61 a 65	> 65
171 a 176	< 62	62 a 65	> 65
177 a 182	< 62	64 a 66	> 66

- **Ejemplo**

Género: mujer
Talla: 159 cm
Anchura de codo: 58 mm
Interpretación: pequeña

Distribución de grasa corporal

Índice de perímetro de cintura sobre perímetro de cadera (*IPCiPCa*)

- **Gibson, 1990**[17]

$$IPCiPCa = \frac{perímetro\ de\ cintura_{cm}}{perímetro\ de\ cadera_{cm}}$$

- **Interpretación**

Punto de corte		Interpretación
Varón	Mujer	
≥ 1.0	≥ 0.8	Androide
< 1.0	< 0.8	Ginecoide

- **Ejemplo**

Género: mujer
Perímetro de cintura: 72.2 cm
Perímetro de cadera. 111.5 cm

$$IPCiPCa = \frac{72.2_{cm}}{111.5_{cm}} = 0.65$$

Interpretación: ginecoide

Grasa intraabdominal

Área de grasa intraabdominal (*AGIA*)

- **Després y colaboradores, 1991**[18]

$$AGIA_{cm^2} = (2.125 \times Edad_{años}) + (2.843 \times perímetro\ de\ cintura_{cm}) - 225.39$$

- **Ejemplo**

Edad: 45 años
Perímetro de cintura: 73 cm

$$AGIA_{cm^2} = (2.125 \times 45_{años}) + (2.843 \times 73_{cm}) - 225.39 = 77.8_{cm^2}$$

Grasa subcutánea

Tamaño celular de la grasa subcutánea

- **Bray, 1970**[19]

Estado de nutrición	Volumen celular promedio (nl)
Normal	0.26
Obesidad	0.78

Composición corporal

Agua corporal total (*ACT*)

- **Watson y colaboradores, 1980**[20]

Varones:

$$ACT_L = (-0.09516 \times Edad_{años}) + (0.1074 \times Talla_{cm}) + (0.3362 \times Peso_{kg}) + 2.447$$

Mujeres:

$$ACT_L = (0.1069 \times Talla_{cm}) + (0.2466 \times Peso_{kg}) - 2.097$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Talla: 170 cm
Peso: 70.6 kg

$$ACT_L = (0.1069 \times 170_{cm}) + (0.2466 \times 70.6_{kg}) - 2.097 = 33.5_L$$

- **Hume-Weyers, 1971**[21]

Varones:

$$ACT_L = (0.194786 \times Talla_{cm}) + (0.296785 \times Peso_{kg}) - 14.012934$$

Mujeres:

$$ACT_L = (0.344547 \times Talla_{cm}) + (0.183809 \times Peso_{kg}) - 35.270121$$

- **Ejemplo**
  Género: mujer
  Talla: 165 cm
  Peso: 50 kg

$$ACT_L = (0.344547 \times 165_{cm}) + (0.183809 \times 50_{kg}) - 35.270121 = 30.8_L$$

Evaluación del riesgo de nutrición

Indicadores integrales

Herramienta para la detección universal de la desnutrición (*MUST*)

- ***British Association for Parenteral and Enteral Nutrition*, 2003[22]**

Paso 1 IMC (kg/m²)	+	Paso 2 Pérdida de peso en los 3 a 6 meses previos (%)	+	Paso 3 Efectos de enfermedad aguda
> 20.0 = 0 18.5 a 20.0 = 1 < 18.5 = 2		< 5 = 0 5 a 10 = 1 > 10 = 2		Si el paciente está enfermo de gravedad y ha omitido (o se prevé que omita) la ingesta alimentaria por más de 5 días = 2

Paso 4 Riesgo de desnutrición (sumatoria de puntos)		
0 = Riesgo bajo	1 = Riesgo medio	2 = Riesgo alto

Paso 5 Guía de manejo		
Cuidados habituales - Repetir detección Hospital: cada semana	Observación - Documentar antecedentes dietéticos Hospital y casa hogar: durante 3 días	Tratamiento - Referir al nutriólogo o al equipo de apoyo nutriológico, o implementar políticas locales

(*continúa*)

(*continuación*)

Casa hogar: cada mes	- Repetir detección Hospital: cada semana Casa hogar: al menos cada mes Comunidad: al menos cada 2 a 3 meses	- Mejorar o incrementar la ingesta alimentaria - Monitorear y revisar el plan de cuidados Hospital: cada semana Casa hogar: cada mes Comunidad: cada mes

Todas las categorías de riesgo

- Tratar los trastornos y proporcionar ayuda y asesoría sobre la elección de alimentos, comiendo y bebiendo cuando es necesario.
- Registro de las categorías de riesgo de desnutrición.
- Registro de la necesidad de dietas especiales y seguimiento de la política local.

Obesidad

- Registro de la presencia de obesidad. Quienes tienen algún trastorno, por lo general son controlados antes del tratamiento de la obesidad.

Índice inflamatorio y de nutrición pronóstico (*IINP*)

- **Pacientes con enfermedad crítica; Ingenbleek y Carpentier, 1985[23]**

$$IINP = \frac{proteína\ C\ reactiva_{mg/L} \times \alpha 1\ glucoproteína\ ácida_{mg/dl}}{albúmina_{g/L} \times prealbúmina_{mg/dl}}$$

- **Interpretación**

Puntos de corte	Interpretación
≤1	Sin riesgo
1 a 10	Riesgo bajo
11 a 20	Riesgo moderado
21 a 30	Riesgo grave

- **Ejemplo**

Proteína C reactiva: 8.0 mg/L
α-1 glucoproteína ácida: 110 mg/dl
Albúmina: 4.8 g/L
Prealbúmina: 250 mg/dl

$$IINP = \frac{8.0_{mg/L} \times 110_{mg/dl}}{4.8_{g/L} \times 250_{mg/dl}} = 0.7$$

Interpretación: sin riesgo

Índice de riesgo de nutrición (*IRN*)

- **Laparotomía o toracotomía, sin cirugía cardiaca. Buzby, 1988 y 1991[24,25]**

$$IRN = \left(1.519 \times albúmina\ sérica_{g/L}\right) + \left(0.417 \times \%peso\ habitual\right)$$

Interpretación

Puntos de corte	Interpretación
> 100	Sin riesgo
97.5 a 100	Riesgo leve
83.5 a 97.5	Riesgo moderado
< 83.5	Riesgo grave

- **Ejemplo**

Albúmina sérica: 41g/L
%peso habitual: 95

$$IRN = \left(1.519 \times 41_{g/L}\right) + \left(0.417 \times 95\right) = 101.9$$

Interpretación: sin riesgo

Índice de nutrición pronóstico (*INP*)

- **Cirugía gastrointestinal. Buzby y colaboradores, 1980[26]**

$$INP = 158\% - \left(16.6 \times albúmina\ sérica_{g/dl}\right) - \left(0.78 \times pliegue\ del\ tríceps_{mm}\right) - \left(0.2 \times transferrina\ sérica_{mg/dl}\right) - \left(5.8 \times prueba\ de\ reactividad\ cutánea\right)$$

Valores de prueba de reactividad cutánea

Resultado de la prueba	Valor
No reactiva	0
< 5 mm de reactividad	1
≥ 5 mm de reactividad	2

- **Interpretación**

Puntos de corte (%)	Interpretación
< 40	Riesgo bajo
40 a 49	Riesgo intermedio
≥ 50	Riesgo alto

- **Ejemplo**

Albúmina sérica: 4.8 mg/dl
Pliegue del tríceps: 14 mm
Transferrina sérica: 250 mg/dl
Prueba de reactividad cutánea: ≥ 5 mm de reactividad

$$INP = 158\% - \left(16.6 \times 4.8_{g/dl}\right) - \left(0.78 \times 14_{mm}\right) - \left(0.2 \times 250_{mg/dl}\right) - (5.8 \times 2)$$
$$= 5.8$$

Interpretación: riesgo bajo

Indicadores dinamométricos

- **Fuerza de la empuñadura**
- **Webb y colaboradores, 1989**[27]

Varones:

Edad (años)	Punto de corte (85% del valor normal)
20	29
25	30
30	30
35	30
40	30
45	30
50	29
55	28

(*continúa*)

(*continuación*)

Edad (años)	Punto de corte (85% del valor normal)
60	27
65	25
70	23
75	20
80	18
85	15
90	11
95	8

Mujeres:

Edad (años)	Punto de corte (85% del valor normal)
20	43
25	44
30	45
35	45
40	45
45	45
50	45
55	44
60	43
65	41
70	39
75	37
80	35
85	32
90	29
95	26

Evaluación del estado de nutrición

Indicadores antropométricos

Índice de masa corporal (*IMC*)

- **Quetelet, 1869**

$$IMC_{kg/m^2} = \frac{Peso_{kg}}{Talla_m^2}$$

- **Interpretación**

NOM-008-SSA3-2010[28]

Interpretación	IMC (kg/m²)
Sobrepeso	25.0 a 29.9
Sobrepeso (en personas de estatura baja)*	23.0 a 24.9
Obesidad	≥ 30.0
Obesidad (en personas de estatura baja)*	≥ 25.0

* Estatura baja: estatura menor de 1.50 m en la mujer adulta y menor de 1.60 m en el varón adulto.

***World Health Organization*, 2006[29]**

Interpretación	IMC (kg/m²)	
	Valores principales	Valores adicionales
Bajo peso	< 18.50	< 18.50
Delgadez severa	< 16.00	< 16.00
Delgadez moderada	16.00 a 16.99	16.00 a 16.99
Delgadez aceptable	17.00 a 18.49	17.00 a 18.49
Normal	18.50 a 24.99	18.50 a 22.99
		23.00 a 24.99
Sobrepeso	≥ 25.00	≥ 25.00
		25.00 a 27.49
Preobeso	25.00 a 29.99	27.50 a 29.99
Obeso	≥ 30.00	≥ 30.00
		30.00 a 32.49
Obeso tipo I	30.00 a 34.99	32.50 a 34.99
		35.00 a 37.49
Obeso tipo II	35.00 a 39.99	37.50 a 39.99
Obeso tipo III	≥ 40.00	≥ 40.00

- **Ejemplo**
  Talla: 1.59 m
  Peso: 56.4 kg

$$IMC_{kg/m^2} = \frac{56.4_{kg}}{1.59^2_m} = 22.3_{kg/m^2}$$

Interpretación: normal

Índices del brazo

- **Heymsfield y colaboradores, 1982[30]**

Área muscular del brazo (*AMBr*)

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(perímetro\ del\ brazo_{cm} - (pliegue\ del\ tríceps_{cm} \times \pi))^2}{4\pi} - género_{cm^2}$$

Valores para género:

Género	Valor (cm^2)
Varón	10
Mujer	6.5

- **Jelliffe-Jelliffe, 1969[31]**
  Área del brazo (*ABr*)

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ brazo^2_{cm}}{4\pi}$$

Área grasa del brazo (*AGBr*)

$$AGBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - \left(AMBr_{cm^2} + género_{cm^2}\right)$$

Valores para género:

Género	Valor (cm^2)
Varón	10
Mujer	6.5

Porcentaje del área grasa del brazo (*%AGBr*):

$$\%AGBr = \frac{AGBr_{cm^2}}{ABr_{cm^2}} \times 100$$

- **Área muscular del brazo. Frisancho, 1990[16]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	34.2	37.3	39.6	42.7	49.4	57.1	61.8	65.0	72.0
25.0 a 29.9	36.6	39.9	42.4	46.0	53.0	61.4	66.1	68.9	74.5
30.0 a 34.9	37.9	40.9	43.4	47.3	54.4	63.2	67.6	70.8	76.1
35.0 a 39.9	38.5	42.6	44.6	47.9	55.3	64.0	69.1	72.7	77.6
40.0 a 44.9	38.4	42.1	45.1	48.7	56.0	64.0	68.5	71.6	77.0
45.0 a 49.9	37.7	41.3	43.7	47.9	55.2	63.3	68.4	72.2	76.2
50.0 a 54.9	36.0	40.0	42.7	46.6	54.0	62.7	67.0	70.4	77.4
55.0 a 59.9	36.5	40.8	42.7	46.7	54.3	61.9	66.4	69.6	75.1

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	19.5	21.5	22.8	24.5	28.3	33.1	36.4	39.0	44.2
25.0 a 29.9	20.5	21.9	23.1	25.2	29.4	34.9	38.5	41.9	47.8
30.0 a 34.9	21.1	23.0	24.2	26.3	30.9	36.8	41.2	44.7	51.3
35.0 a 39.9	21.1	23.4	24.7	27.3	31.8	38.7	43.1	46.1	54.2
40.0 a 44.9	21.3	23.4	25.5	27.5	32.3	39.8	45.8	49.5	55.8
45.0 a 49.9	21.6	23.1	24.8	27.4	32.5	39.5	44.7	48.4	56.1
50.0 a 54.9	22.2	24.6	25.7	28.3	33.4	40.4	46.1	49.6	55.6
55.0 a 59.9	22.8	24.8	26.5	28.7	34.7	42.3	47.3	52.1	58.8

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Musculatura reducida
5.1 a 15.0	Musculatura debajo del promedio
15.1 a 85.0	Musculatura promedio
85.1 a 95.0	Musculatura arriba del promedio
95.1 a 100.0	Musculatura alta: buena nutrición

- **Área grasa del brazo. Frisancho, 1990**[16]

Varones:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm^2)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	5.5	6.9	7.7	9.2	13.9	21.5	26.8	30.7	37.2
25.0 a 29.9	6.0	7.3	8.4	10.2	16.3	23.9	29.7	33.3	40.4
30.0 a 34.9	6.2	8.4	9.7	11.9	18.4	25.6	31.6	34.8	41.9
35.0 a 39.9	6.5	8.1	9.6	12.8	18.8	25.2	29.6	33.4	39.4
40.0 a 44.9	7.1	8.7	9.9	12.4	18.0	25.3	30.1	35.3	42.1
45.0 a 49.9	7.4	9.0	10.2	12.3	18.1	24.9	29.7	33.7	40.4
50.0 a 54.9	7.0	8.6	10.1	12.3	17.3	23.9	29.0	32.4	40.0
55.0 a 59.9	6.4	8.2	9.7	12.3	17.4	23.8	28.4	33.3	39.1

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm^2)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	10.0	12.0	13.5	16.1	21.9	30.6	37.2	42.0	51.6
25.0 a 29.9	11.0	13.3	15.1	17.7	24.5	34.8	42.1	47.1	57.5
30.0 a 34.9	12.2	14.8	17.2	20.4	28.2	39.0	46.8	52.3	64.5
35.0 a 39.9	13.0	15.8	18.0	21.8	29.7	41.7	49.2	55.5	64.9
40.0 a 44.9	13.8	16.7	19.2	23.0	31.3	42.6	51.0	56.3	64.5
45.0 a 49.9	13.6	17.1	19.8	24.3	33.0	44.4	52.3	58.4	68.8
50.0 a 54.9	14.3	18.3	21.4	25.7	34.1	45.6	53.9	57.7	65.7
55.0 a 59.9	13.7	18.2	20.7	26.0	34.5	46.4	53.9	59.1	69.7

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Porcentaje del área grasa del brazo. Frisancho, 1990[16]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en %)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	9.2	10.5	11.6	13.6	19.1	26.3	30.6	33.4	38.3
25.0 a 29.9	8.7	10.7	12.1	14.2	20.1	27.4	31.7	34.6	39.6
30.0 a 34.9	9.2	11.6	13.0	15.7	21.9	28.5	32.6	35.3	40.0
35.0 a 39.9	9.4	11.3	13.4	16.0	21.6	27.7	30.9	33.9	38.7
40.0 a 44.9	10.5	12.1	13.4	15.7	21.2	27.7	31.9	35.2	40.0
45.0 a 49.9	10.4	12.2	13.5	16.0	21.2	27.6	31.8	34.6	39.1
50.0 a 54.9	10.6	12.5	13.8	16.1	20.9	26.7	31.3	34.9	39.1
55.0 a 59.9	9.7	11.8	13.3	15.9	21.1	26.9	30.7	33.6	39.1

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en %)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	22.5	26.0	28.2	32.0	38.8	46.2	50.1	53.0	56.0
25.0 a 29.9	24.1	27.4	29.7	33.6	40.8	48.4	52.4	54.3	57.4
30.0 a 34.9	24.7	28.7	31.9	35.7	43.4	50.0	53.6	55.6	59.2
35.0 a 39.9	25.9	29.8	32.9	37.0	43.9	50.6	54.0	56.5	59.2
40.0 a 44.9	27.1	30.1	33.2	37.5	44.8	50.8	53.6	55.6	59.1
45.0 a 49.9	27.4	31.7	34.5	38.4	45.5	52.1	55.4	57.2	59.3
50.0 a 54.9	26.8	31.7	35.0	39.7	45.8	51.7	55.0	57.0	59.5
55.0 a 59.9	26.7	31.2	34.3	38.9	45.4	52.0	54.9	56.5	59.0

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**

Género: mujer
Edad: 44 años
Perímetro del brazo: 28.2 cm
Pliegue del tríceps: 1.9 cm

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(28.2_{cm} - (1.9_{cm} \times \pi))^2}{4\pi} - 6.5_{cm^2} = 32.8_{cm^2}$$

Percentil: < 50
Interpretación: musculatura promedio

$$ABr_{cm^2} = \frac{28.2^2_{cm}}{4\pi} = 63.3_{cm^2}$$

$$AGBr_{cm^2} = 63.3_{cm^2} - \left(32.8_{cm^2} + 6.5_{cm^2}\right) = 24_{cm^2}$$

Percentil: < 50
Interpretación: grasa promedio

$$\%AGBr = \frac{24.0_{cm^2}}{63.3_{cm^2}} \times 100 = 37.9\%$$

Percentil: < 50
Interpretación: grasa promedio

Sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular, de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[16]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	11.0	12.0	13.5	15.0	21.0	30.0	37.0	41.5	50.5
25.0 a 29.9	11.5	13.0	14.0	17.0	24.5	35.0	41.0	46.0	54.5
30.0 a 34.9	12.0	14.5	16.5	20.0	28.0	38.0	44.0	49.0	58.0
35.0 a 39.9	12.0	14.5	16.5	21.0	29.0	37.0	42.4	47.0	54.5
40.0 a 44.9	13.0	15.0	16.5	20.5	28.5	37.0	42.5	47.5	55.0
45.0 a 49.9	12.5	15.0	17.5	20.5	29.0	39.0	44.0	48.0	55.0
50.0 a 54.9	13.0	15.0	17.0	20.5	28.0	37.5	43.0	48.0	55.5
55.0 a 59.9	12.0	15.0	17.0	21.0	28.5	37.0	43.0	47.0	53.5

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	16.7	19.0	21.0	24.0	32.0	44.0	52.0	58.5	70.0
25.0 a 29.9	17.5	20.0	22.0	25.5	35.0	48.5	58.0	64.5	73.9
30.0 a 34.9	18.0	22.0	24.5	28.5	39.0	55.0	64.0	71.0	83.0
35.0 a 39.9	19.0	22.5	25.5	30.0	42.0	57.5	66.0	72.2	82.5
40.0 a 44.9	20.0	23.5	27.0	31.0	43.0	58.0	67.0	73.0	80.0
45.0 a 49.9	21.0	24.0	27.5	33.5	45.0	59.5	69.0	74.5	81.0
50.0 a 54.9	21.0	26.0	30.0	35.5	47.0	61.0	70.0	75.3	83.5
55.0 a 59.9	21.0	26.0	29.0	35.0	47.5	62.0	69.5	75.0	85.0

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**:
  Género: varón
  Edad: 52 años
  Sumatoria de pliegues: 46.5 mm
  Percentil: > 85
  Interpretación: exceso de grasa

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*) y masa libre de grasa (*MLG*) mediante el *IMC*

- **Deurenberg y colaboradores, 1991**[32]

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*):

$$\%GCT = (1.20 \times IMC_{kg/m^2}) + (0.23 \times Edad_{años}) - (10.8 \times género) - 5.4$$

Valores por género:

Género	Valor
Varón	1
Mujer	0

Masa libre de grasa (*MLG*):

$$MLG_{kg} = Peso_{kg} - \frac{(\%GCT \times Peso_{kg})}{100}$$

- **Ejemplo**
  Género: mujer
  Edad: 45 años
  Peso: 51.3 kg
  IMC: 20.3 kg/m^2

$$\%GCT = (1.20 \times 20.3_{kg/m^2}) + (0.23 \times 45_{años}) - (10.8 \times 0) - 5.4 = 29.3\%$$

$$MLG_{kg} = 51.3_{kg} - \frac{(\%29.3 \times 51.3_{kg})}{100} = 36.3_{kg}$$

Grasa corporal total (*GCT*) y masa libre de grasa (*MLG*) mediante *IMC* y talla

- **Garrow y Webster, 1985[33]**

Grasa corporal total (*GCT*):

Varones:

$$GCT_{kg} = \left(0.715 \times IMC_{kg/m^2}\right) - 12.1 \times Talla_m^2$$

Mujeres:

$$GCT_{kg} = \left(0.713 \times IMC_{kg/m^2}\right) - 9.74 \times Talla_m^2$$

Masa libre de grasa (*MLG*):

$$MLG_{kg} = Peso\ real_{kg} - GCT_{kg}$$

- **Ejemplo:**

Género: varón
Talla: 1.68
Peso: 74.5 kg
IMC: 26.4 kg/m^2

$$GCT_{kg} = \left(0.715 \times 26.4_{kg/m^2}\right) - 12.1 \times 1.68_m^2 = 19.1_{kg}$$

$$MLG_{kg} = 74.5_{kg} - 19.1_{kg} = 55.4_{kg}$$

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*) y masa libre de grasa (*MLG*) mediante perímetro de cintura

- **Lean y colaboradores, 1996[34]**
- Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*):

Varones:

$$\%GCT = \left(0.567 \times perímetro\ de\ cintura_{cm}\right) + \left(0.101 \times Edad_{años}\right) - 31.8$$

Mujeres:

$$\%GCT = (0.439 \times perímetro\ de\ cintura_{cm}) + (0.221 \times Edad_{años}) - 9.4$$

- **Interpretación**
  ***American College of Sport Medicine*, 2005**[35]

Varones:

Porcentaje	Interpretación
2 a 4	Grasa esencial
6 a 13	Atletas
14 a 17	Gimnasio
18 a 25	Aceptable
≥ 26	Acrecentada

Mujeres:

Porcentaje	Interpretación
10 a 12	Grasa esencial
14 a 20	Atletas
21 a 24	Gimnasio
25 a 31	Aceptable
≥ 32	Acrecentada

Masa libre de grasa (*MLG*):

$$MLG_{kg} = Peso_{kg} - \frac{(\%GCT \times Peso_{kg})}{100}$$

- **Ejemplo**
  Género: varón
  Edad: 42 años
  Peso: 74.5 kg
  Perímetro de cintura: 93 cm

$$\%GCT = (0.567 \times 93_{cm}) + (0.101 \times 42_{años}) - 31.8 = 25.2\%$$

Interpretación: aceptable

$$MLG_{kg} = 74.5_{kg} - \frac{(25.2 \times 74.5_{kg})}{100} = 55.7_{kg}$$

- **Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*) y masa libre de grasa (*MLG*), mediante la sumatoria de los pliegues de bíceps, tríceps, subescapular y supraespinal**
  - **Durnin y Womersley, 1974[36]**

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*):

$$\%GCT = \left(\frac{4.95}{DC} - 4.50\right) \times 100$$

Densidad corporal (*DC*). Siri, 1956[37]

$$DC = c - \left(m \times \log_{10}\left(\sum pliegues_{mm}\right)\right)$$

Varones:

Pliegues		Edad (años)					
		19	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50+	17 a 72
Bíceps	c	1.1066	1.1015	1.0781	1.0829	1.0833	1.0997
	m	0.0686	0.0616	0.0396	0.0508	0.0617	0.0659
Tríceps	c	1.1252	1.1131	1.0834	1.1041	1.1027	1.1143
	m	0.0625	0.053	0.0361	0.0609	0.0662	0.0618
Subescapular	c	1.1312	1.1360	1.0978	1.1246	1.1334	1.1369
	m	0.0670	0.0700	0.0416	0.0686	0.076	0.0741
Supraespinal	c	1.1092	1.1117	1.1047	1.1029	1.1193	1.1171
	m	0.0420	0.0431	0.0432	0.0483	0.0652	0.0530
Bíceps + tríceps	c	1.1423	1.1307	1.0995	1.1174	1.1185	1.1356
	m	0.0687	0.0603	0.0431	0.0614	0.0683	0.0700
Bíceps + subescapular	c	1.1457	1.1469	1.0753	1.1341	1.1427	1.1498
	m	0.0707	0.0709	0.0445	0.0680	0.0762	0.0759
Bíceps + supraespinal	c	1.1247	1.1259	1.1174	1.1171	1.1307	1.1331
	m	0.0501	0.0502	0.0486	0.0539	0.0678	0.0601
Tríceps + subescapular	c	1.1561	1.1525	1.1165	1.1519	1.1527	1.1625
	m	0.0711	0.0687	0.0484	0.0771	0.0793	0.0797
Tríceps + supraespinal	c	1.1370	1.1362	1.1273	1.1383	1.1415	1.1463
	m	0.0545	0.0538	0.0531	0.0660	0.0718	0.0656

(*continúa*)

(*continuación*)

Pliegues		Edad (años)					
		19	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50+	17 a 72
Subescapular + supraespinal	c	1.1374	1.1429	1.1260	1.1392	1.1582	1.1522
	m	0.0544	0.0573	0.0497	0.0633	0.0771	0.0671
Bíceps + tríceps + subescapular	c	1.1643	1.1593	1.1213	1.1530	1.1569	1.1689
	m	0.0727	0.0694	0.0487	0.0730	0.0780	0.0793
Bíceps + tríceps + supraespinal	c	1.1466	1.1451	1.1332	1.1422	1.1473	1.1556
	m	0.0584	0.0572	0.0542	0.0647	0.0718	0.0683
Bíceps + subescapular + supraespinal	c	1.1469	1.1508	1.1315	1.1452	1.1626	1.1605
	m	0.0583	0.0599	0.0510	0.0640	0.0768	0.0694
Tríceps + subescapular + supraespinal	c	1.1555	1.1575	1.1393	1.1604	1.1680	1.1704
	m	0.0607	0.0617	0.0544	0.0716	0.0787	0.0731
Los cuatro pliegues	c	1.1620	1.1631	1.1422	1.1620	1.1715	1.1765
	m	0.0630	0.0632	0.0544	0.0700	0.0779	0.0744

Mujeres:

Pliegues		Edad (años)					
		19	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50+	16 a 68
Bíceps	c	1.0889	1.0903	1.0794	1.0736	1.0682	1.0871
	m	0.0553	0.0601	0.0511	0.0492	0.0510	0.0593
Tríceps	c	1.1159	1.1319	1.1176	1.1121	1.1160	1.1279
	m	0.0648	0.0776	0.0686	0.0691	0.0762	0.0775
Subescapular	c	1.1081	1.1184	1.0979	1.0860	1.0899	1.1100
	m	0.0621	0.0716	0.0567	0.0505	0.0590	0.0669
Supraespinal	c	1.0931	1.0923	1.0860	1.0691	1.0656	1.0884
	m	0.0470	0.0509	0.0497	0.0407	0.0419	0.0514
Bíceps + tríceps	c	1.1290	1.1398	1.1243	1.1230	1.1226	1.1362
	m	0.0657	0.0738	0.0646	0.0672	0.0710	0.0740
Bíceps + subescapular	c	1.1241	1.1314	1.1120	1.1031	1.1029	1.1245
	m	0.0643	0.0706	0.0581	0.0549	0.0592	0.0674
Bíceps + supraespinal	c	1.1113	1.1112	1.1020	1.0921	1.0857	1.1090
	m	0.0537	0.0568	0.0528	0.0494	0.0490	0.0577

(*continúa*)

(*continuación*)

Pliegues		Edad (años)					
		19	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50+	16 a 68
Tríceps + subescapular	c	1.1468	1.1582	1.1356	1.1230	1.1347	1.1507
	m	0.0740	0.0813	0.0680	0.0635	0.0742	0.0785
Tríceps + supraespinal	c	1.1311	1.1377	1.1281	1.1198	1.1158	1.1367
	m	0.0624	0.0684	0.0644	0.0630	0.0635	0.0704
Subescapular + supraespinal	c	1.1278	1.1280	1.1132	1.0997	1.0963	1.1234
	m	0.0616	0.0640	0.0564	0.0509	0.0523	0.0632
Bíceps + tríceps + subescapular	c	1.1509	1.1605	1.1385	1.1303	1.1372	1.1543
	m	0.0715	0.0777	0.0654	0.0635	0.0710	0.0756
Bíceps + tríceps + supraespinal	c	1.1382	1.1441	1.1319	1.1267	1.1227	1.1432
	m	0.0628	0.0680	0.0624	0.0626	0.0633	0.0696
Bíceps + subescapular + supraespinal	c	1.1355	1.1366	1.1212	1.1108	1.1063	1.1530
	m	0.0622	0.0648	0.0570	0.0536	0.0544	0.0727
Tríceps + subescapular + supraespinal	c	1.1517	1.1566	1.1397	1.1278	1.1298	1.1327
	m	0.0689	0.0728	0.0646	0.0609	0.0650	0.0643
Los 4 pliegues	c	1.1549	1.1599	1.1423	1.1333	1.1339	1.1567
	m	0.0678	0.0717	0.0632	0.0612	0.0645	0.0717

Tabla simplificada del % *GCT* a partir de la sumatoria de 4 pliegues Durnin y colaboradores, 1974[36]

Varones:

Sumatoria de pliegues (mm)	Edad (años)			
	17 a 29	30 a 39	40 a 49	> 50
15	4.8	–	–	–
20	8.1	12.2	12.2	12.6
25	10.5	14.2	15.0	15.6
30	12.9	16.2	17.7	18.6
35	14.7	17.7	19.6	20.8

(*continúa*)

(*continuación*)

Sumatoria de pliegues (mm)	Edad (años)			
	17 a 29	30 a 39	40 a 49	> 50
40	16.4	19.2	21.4	22.9
45	17.7	20.4	23.0	24.7
50	19.0	21.5	24.6	26.5
55	20.1	22.5	25.9	27.9
60	21.2	23.5	27.1	29.2
65	22.2	24.3	28.2	30.4
70	23.1	25.1	29.3	31.6
75	24.0	25.9	30.3	32.7
80	24.8	26.6	31.2	33.8
85	25.5	27.2	32.1	34.8
90	26.2	27.8	33.0	35.8
95	26.9	28.4	33.7	36.6
100	27.6	29.0	34.4	37.4
105	28.2	29.6	35.1	38.2
110	28.8	30.1	35.8	39.0
115	29.4	30.6	36.4	39.7
120	30.0	31.1	37.0	40.4
125	31.0	31.5	37.6	41.1
130	31.5	31.9	38.2	41.8
135	32.0	32.3	38.7	42.4
140	32.5	32.7	39.2	43.0
145	32.9	33.1	39.7	43.6
150	33.3	33.5	40.2	44.1
155	33.7	33.9	40.7	44.6
160	34.1	34.3	41.2	45.1
165	34.5	34.6	41.6	45.6
170	34.9	34.8	42.0	46.1
175	35.3	–	–	–
180	35.6	–	–	–
185	35.9	–	–	–

Mujeres:

Sumatoria de pliegues (mm)	Edad (años)			
	16 a 29	30 a 39	40 a 49	> 50
15	10.5	–	–	–
20	14.1	17.0	19.8	21.4
25	16.8	19.4	22.2	24.0
30	19.5	21.8	24.5	26.6
35	21.5	23.7	26.4	28.5
40	23.4	25.5	28.2	30.3
45	25.0	26.9	29.6	31.9
50	26.5	28.2	31.0	33.4
55	27.8	29.4	32.1	34.6
60	29.1	30.6	33.2	35.7
65	30.2	31.6	34.1	36.7
70	31.2	32.5	35.0	37.7
75	32.2	33.4	35.9	38.7
80	33.1	34.3	36.7	39.6
85	34.0	35.1	37.5	40.4
90	34.8	35.8	38.3	41.2
95	35.6	36.5	39.0	41.9
100	36.4	37.2	39.7	42.6
105	37.1	37.9	40.4	43.3
110	37.8	38.6	41.0	43.9
115	38.4	39.1	41.5	44.5
120	39.0	39.6	42.0	45.1
125	39.6	40.1	42.5	45.7
130	40.2	40.6	43.0	46.2
135	40.8	41.1	43.5	46.7
140	41.3	41.6	44.0	47.2
145	41.8	42.1	44.5	47.7
150	42.3	42.6	45.0	48.2
155	42.8	43.1	45.4	48.7

(*continúa*)

(*continuación*)

Sumatoria de pliegues (mm)	Edad (años)			
	16 a 29	30 a 39	40 a 49	> 50
160	43.3	43.6	45.8	49.2
165	43.7	44.0	46.2	49.6
170	44.1	44.4	46.6	50.0
175	–	44.8	47.0	50.4
180	–	45.2	47.4	50.8
185	–	45.6	47.8	51.2
190	–	45.9	48.2	51.6
195	–	46.2	48.5	52.0
200	–	46.5	48.8	52.4
205	–	–	49.1	52.7
210	–	–	49.4	53.0

- **Interpretación**

American College of Sport Medicine, 2005[35]

Varones:

Porcentaje	Interpretación
2 a 4	Grasa esencial
6 a 13	Atletas
14 a 17	Gimnasio
18 a 25	Aceptable
≥ 26	Acrecentada

Mujeres:

Porcentaje	Interpretación
10 a 12	Grasa esencial
14 a 20	Atletas
21 a 24	Gimnasio
25 a 31	Aceptable
≥32	Acrecentada

Frisancho, 1990[16]

Varones:

Edad (años)	Percentil (% de grasa corporal)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	8.0	9.0	10.0	12.0	16.0	20.0	23.0	25.0	28.0
25.0 a 29.9	9.0	10.0	11.0	13.0	18.0	23.0	25.0	26.0	29.0
30.0 a 34.9	16.0	17.0	18.0	20.0	23.0	26.0	27.0	28.0	30.0
35.0 a 39.9	15.0	17.0	18.0	20.0	23.0	25.0	27.0	27.0	29.0
40.0 a 44.9	14.0	16.0	18.0	21.0	26.0	30.0	32.0	34.0	36.0
45.0 a 49.9	15.0	17.0	19.0	21.0	26.0	30.0	32.0	34.0	36.0
50.0 a 54.9	15.0	17.0	19.0	22.0	27.0	31.0	33.0	35.0	37.0
55.0 a 59.9	15.0	18.0	20.0	22.0	27.0	31.0	33.0	35.0	37.0

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (% de grasa corporal)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	17.0	19.0	21.0	23.0	27.0	33.0	35.0	37.0	40.0
25.0 a 29.9	18.0	20.0	21.0	24.0	29.0	34.0	37.0	39.0	41.0
30.0 a 34.9	21.0	23.0	25.0	27.0	31.0	36.0	38.0	40.0	42.0
35.0 a 39.9	22.0	24.0	25.0	28.0	32.0	37.0	39.0	40.0	42.0
40.0 a 44.9	25.0	28.0	29.0	31.0	35.0	39.0	41.0	42.0	43.0
45.0 a 49.9	26.0	28.0	29.0	32.0	36.0	39.0	41.0	42.0	44.0
50.0 a 54.9	27.0	30.0	32.0	35.0	39.0	43.0	46.0	47.0	48.0
55.0 a 59.9	27.0	30.0	32.0	35.0	39.0	44.0	45.0	47.0	49.0

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

Masa libre de grasa (*MLG*):

$$MLG_{kg} = Peso_{kg} - \frac{\left(\%GCT \times Peso_{kg}\right)}{100}$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Edad: 30 años
Peso: 51.4 kg
Pliegue tricipital: 14 mm
Pliegue bicipital: 10 mm
Pliegue subescapular: 17 mm
Pliegue supraespinal: 15 mm

$$DC = 1.1423 - \left(0.0632 \times \log_{10}\left(56_{mm}\right)\right) = 1.0318$$

$$\%GCT = \left(\frac{4.95}{1.0318} - 4.50\right) \times 100 = 29.7\%$$

Interpretación: aceptable (*American College of Sport Medicine*), grasa promedio (Frisancho)

$$MLG_{kg} = 51.4_{kg} - \frac{\left(29.7 \times 51.4_{kg}\right)}{100} = 36.1_{kg}$$

- **Clasificación de la grasa corporal de acuerdo con categorías del *IMC* en relación con la edad**
- **Gallagher y colaboradores, 2000[38]**

Varones:

Grasa corporal (%)				
Edad (años)	IMC (kg/m²)	Negros	Asiáticos	Blancos
20 a 39	< 18.5	8	13	8
	≥ 25.0	20	23	21
	≥ 30.0	26	28	26
40 a 59	< 18.5	9	13	11
	≥ 25.0	22	24	23
	≥ 30.0	27	29	29

Mujeres:

Grasa corporal (%)				
Edad (años)	IMC (kg/m²)	Negros	Asiáticos	Blancos
20 a 39	< 18.5	20	25	21
	≥ 25.0	32	35	33
	≥ 30.0	38	40	39
40 a 59	< 18.5	21	25	23
	≥ 25.0	34	36	35
	≥ 30.0	39	41	41

Masa muscular total (*MMT*) mediante talla, edad, género y perímetros

- **Población caucásica, 20 a 24 años. Poortmans, 2005[39]**

$$MMT_{kg} = Talla_{m} \times \left(0.0064 \times perímetro\ del\ brazo^{2}_{cm}\right) + \left(0.0032 \times perímetro\ de\ muslo^{2}_{cm}\right) + \left(0.0015 \times perímetro\ de\ pantorilla^{2}_{cm}\right) + (2.56 \times género) + (0.136 \times E_{años})$$

Valores para género:

Género	Valor
Varón	1
Mujer	0

- **Ejemplo**

Género: varón
Edad: 22 años
Talla: 1.71 m
Perímetro del brazo: 25.7 cm
Perímetro del muslo: 52.5 cm
Perímetro de pantorrilla: 31.5 cm

$$MMT_{kg} = 1.71_{m} \times \left(0.0064 \times 25.7^{2}_{cm}\right) + \left(0.0032 \times 52.5^{2}_{cm}\right) + \left(0.0015 \times 31.5^{2}_{cm}\right) + (2.56 \times 1) + (0.136 \times 22_{años}) = 30.4_{kg}$$

Masa muscular total (*MMT*) mediante excreción de creatinina (*C*)

- **Población caucásica, 20 a 24 años. Poortmans, 2005[39]**

$$MMT_{kg} = \left(10.62 \times excreción\ de\ creatinina_{g/24\ h}\right) + 6.63$$

- **Ejemplo:**
  Excreción de creatinina: 2.16 g/24 horas

$$MMT_{kg} = \left(10.62 \times 2.16_{g/24\ h}\right) + 6.63 = 29.6_{kg}$$

Masa muscular (*MMT*) mediante área muscular del brazo (*AMBr*)

- **Heymsfield y colaboradores, 1982[30]**

$$MMT_{kg} = talla_{cm} \times \left(0.0264 + \left(0.0029 \times AMBr_{cm^2}\right)\right)$$

- **Ejemplo**
  Talla: 166 cm
  AMBr: 32.8 cm^2

$$MMT_{kg} = 166_{cm} \times \left(0.0264 + \left(0.0029 \times 32.8_{cm^2}\right)\right) = 20.2kg$$

Perímetro del brazo de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[16]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (perímetro del brazo en cm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	26.0	27.1	27.7	28.7	30.7	33.0	34.4	35.4	37.2
25.0 a 29.9	27.0	28.0	28.7	29.8	31.8	34.2	35.5	36.6	38.3
30.0 a 34.9	27.7	28.7	29.3	30.5	32.5	34.9	35.9	36.7	38.2
35.0 a 39.9	27.4	28.6	29.5	30.7	32.9	35.1	36.2	36.9	38.2
40.0 a 44.9	27.8	28.9	29.7	31.0	32.8	34.9	36.1	36.9	38.1
45.0 a 49.9	27.2	28.6	29.4	30.6	32.6	34.9	36.1	36.9	38.2
50.0 a 54.9	27.1	28.3	29.1	30.2	32.3	34.5	35.8	36.8	38.3
55.0 a 59.9	26.8	28.1	29.2	30.4	32.3	34.3	35.5	36.6	37.8

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (perímetro del brazo en cm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	22.4	23.3	24.0	24.8	26.8	29.2	31.2	32.4	35.2
25.0 a 29.9	23.1	24.0	24.5	25.5	27.6	30.6	32.5	34.3	37.1
30.0 a 34.9	23.8	24.7	25.4	26.4	28.6	32.0	34.1	36.0	38.5
35.0 a 39.9	24.1	25.2	25.8	26.8	29.4	32.6	35.0	36.8	39.0
40.0 a 44.9	24.3	25.4	26.2	27.2	29.7	33.2	35.5	37.2	38.8
45.0 a 49.9	24.2	25.5	26.3	27.4	30.1	33.5	35.6	37.2	40.0
50.0 a 54.9	24.8	26.0	26.8	28.0	30.6	33.8	35.9	37.5	39.3
55.0 a 59.9	24.8	26.1	27.0	28.2	30.9	34.3	36.7	38.0	40.0

Pliegue subescapular de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[16]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (pliegue subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	6.0	7.0	7.0	8.0	11.0	16.0	20.0	24.0	30.0
25.0 a 29.9	7.0	7.0	8.0	9.0	13.0	20.0	24.5	26.5	31.0
30.0 a 34.9	7.0	8.0	9.0	11.0	15.5	22.0	25.5	29.0	33.0
35.0 a 39.9	7.0	8.0	9.5	11.0	16.0	22.5	25.5	28.0	33.0
40.0 a 44.9	7.0	8.0	9.0	11.5	16.0	22.0	25.5	29.5	33.0
45.0 a 49.9	7.0	8.0	9.5	11.5	17.0	23.5	27.0	30.0	34.5
50.0 a 54.9	7.0	8.0	9.0	11.5	16.0	22.5	26.5	29.5	34.0
55.0 a 59.9	6.5	8.0	9.5	11.5	16.5	23.0	26.0	28.5	32.0

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (pliegue subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	6.5	7.0	8.0	9.5	13.0	20.0	25.5	29.0	36.0
25.0 a 29.9	6.5	7.0	8.0	10.0	14.0	23.0	29.0	33.0	38.5
30.0 a 34.9	6.5	7.5	8.5	10.5	16.0	26.5	32.5	37.0	43.0
35.0 a 39.9	7.0	8.0	9.0	11.0	18.0	28.5	34.0	36.5	43.0
40.0 a 44.9	6.5	8.0	9.0	11.5	19.0	28.5	34.0	37.0	42.0
45.0 a 49.9	7.0	8.5	10.0	12.5	20.0	29.5	34.0	37.5	43.5
50.0 a 54.9	7.0	9.0	11.0	14.0	21.9	30.0	35.0	39.0	43.5
55.0 a 59.9	7.0	9.0	11.0	13.5	22.0	31.0	35.0	38.0	45.0

Pliegue del tríceps de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[16]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (pliegue del tríceps en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	4.0	5.0	5.5	6.5	10.0	14.5	17.5	20.0	23.5
25.0 a 29.9	4.0	5.0	6.0	7.0	11.0	15.5	19.0	21.5	25.0
30.0 a 34.9	4.5	6.0	6.5	8.0	12.0	16.5	20.0	22.0	25.0
35.0 a 39.9	4.5	6.0	7.0	8.5	12.0	16.0	18.5	20.5	24.5
40.0 a 44.9	5.0	6.0	6.9	8.0	12.0	16.0	19.0	21.5	26.0
45.0 a 49.9	5.0	6.0	7.0	8.0	12.0	16.0	19.0	21.0	25.0
50.0 a 54.9	5.0	6.0	7.0	8.0	11.5	15.0	18.5	20.8	25.0
55.0 a 59.9	5.0	6.0	6.5	8.0	11.5	15.0	18.0	20.5	25.0

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (pliegue del tríceps en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
18.0 a 24.9	9.0	11.0	12.0	14.0	18.5	24.5	28.5	31.0	36.0
25.0 a 29.9	10.0	12.0	13.0	15.0	20.0	26.5	31.0	34.0	38.0
30.0 a 34.9	10.5	13.0	15.0	17.0	22.5	29.5	33.0	35.5	41.5
35.0 a 39.9	11.0	13.0	15.5	18.0	23.5	30.0	35.0	37.0	41.0
40.0 a 44.9	12.0	14.0	16.0	19.0	24.5	30.5	35.0	37.0	41.0
45.0 a 49.9	12.0	14.5	16.5	19.5	25.5	32.0	35.5	38.0	42.5
50.0 a 54.9	12.0	15.0	17.5	20.5	25.5	32.0	36.0	38.5	42.0
55.0 a 59.9	12.0	15.0	17.0	20.5	26.0	32.0	36.0	39.0	42.5

Indicadores bioquímicos

Química sanguínea

- **Rodríguez, 2009[40]**

Determinación	Rangos normales	
	Varones	Mujeres
Glucosa en plasma	70 a 110 mg/dl	
Ácido úrico en suero	2.5 a 8.0 mg/dl	1.5 a 6.0 mg/dl
Albúmina en suero	3.5 a 5.0 g/dl	
Creatinina en suero	0.1 a 0.4 mg/dl	0.2 a 0.7 mg/dl
Ferritina en suero	15 a 200 µg/dl	
Globulina	2.0 a 3.5 g/dl	
Prealbúmina en suero	10 a 40 mg/dl	
Proteínas totales en suero	5.5 a 8.0 g/dl	
Transferrina en suero	200 a 400 mg/dl	
Urea en suero	17 a 42 mg/dl	

Colesterol de lipoproteína de alta densidad en suero o plasma	30 a 85 mg/dl
Colesterol de lipoproteína de baja densidad en suero o plasma	60 a 235 mg/dl
Colesterol total en suero	140 a 220 mg/dl
Lípidos totales en suero	400 a 800 mg/dl
Triglicéridos en suero	35 a 160 mg/dl

Ácido ascórbico en suero	0.4 a 1.0 mg/dl
Ácido ascórbico en sangre	0.7 a 2.0 mg/dl
Ácido fólico en suero	6 a 15 ng/ml
Biotina en plasma	200 a 500 pg/ml
Calciferol 1,25 $(OH)_2$ D_3 en suero	25 a 45 pg/ml
Calciferol 25 (OH) D_3 en plasma	15 a 80 ng/ml
Calciferol 24, 25 $(OH)_2$ D en suero	0.9 a 1.7 ng/ml
Calciferol 25, 26 $(OH)_2$ D en suero	0.4 a 0.6 ng/ml
Cobalamina en suero	200 a 600 pg/ml
Niacinamida en plasma	3 a 6 µg/ml
Pantotenato en plasma	150 a 400 ng/ml
Piridoxina en plasma	3.6 a 18.0 ng/ml
Retinol en suero	30 a 90 µg/dl
Tiamina en plasma	10 a 64 ng/ml

(*continúa*)

Calcio en plasma	9.0 a 10.5 mg/dl	
Calcio ionizado en suero	4.5 a 5.6 mg/dl	
Cinc en suero	100.0 a 140.0 µg/dl	
Cobre en suero	70 a 140 µg/dl	80 a 155 µg/dl
Cromo	0.5 a 9.0 µg/dl	
Fósforo en suero	3.0 a 4.5 mg/dl	
Hierro en suero	70 a 140 µg/dl	
Magnesio	2.0 a 3.0 mg/dl	
Manganeso en suero y sangre	0.09 µg/dl	
Molibdeno en suero y sangre	1.5 µg/dl	
Níquel en suero y sangre	2.5 µg/dl	
Potasio en suero	3.5 a 5.0 mmol/l	
Selenio en sangre	20.0 µg/dl	
Selenio en suero	13.5 µg/dl	
Sodio en suero	136 a 145 mmol/l	
Vanadio en sangre	0.005 a 8.4 µmol/l	
Yodo en suero (unido a proteína)	4.0 a 8.0 µg/dl	

Clasificación de lípidos sanguíneos

- **NOM-037-SSA2-2002**[41]

Lípido	Recomendable	Limítrofe	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Colesterol total	< 200 mg/dl	200 a 239 mg/dl	≥ 240 mg/dl	
Colesterol de lipoproteína de baja densidad	< 130 mg/dl	130 a 159 mg/dl	≥ 160 mg/dl	≥ 190 mg/dl
Colesterol de lipoproteína de alta densidad	> 35 mg/dl		< 35 mg/dl	
Triglicéridos	< 150 mg/dl	150 a 200 mg/dl	> 200 mg/dl	> 1 000 mg/dl

- ***National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute*, 2002**[42]

Lípido	Categoría	Nivel
Colesterol total	Deseable	< 200 mg/dl
	Límite alto	200 a 239 mg/dl
	Alto	≥ 240 mg/dl
Lipoproteína de baja densidad	Óptimo	< 100 mg/dl
	Cercano a lo óptimo/encima de lo óptimo	100 a 129 mg/dl
	Límite alto	130 a 159 mg/dl
	Alto	160 a 189 mg/dl
	Muy alto	≥ 190 mg/dl
Lipoproteína de alta densidad	Bajo	< 40 mg/dl
	Alto	≥ 60 mg/dl
Triglicéridos	Normal	< 150 mg/dl
	Límite alto	150 a 199 mg/dl
	Alto	200 a 499 mg/dl
	Muy alto	≥ 500 mg/dl

Biometría hemática

- **Serie roja, población mexicana, individuos sanos residentes a 2 240 metros sobre el nivel del mar. Piedras y Reyes**[43]

Parámetro	Unidad	Valores normales			
		Varones		Mujeres	
		Mediana	DE	Mediana	DE
Eritrocitos	$\times 10^{12}$/L	5.2	0.3	4.62	0.31
Hemoglobina	g/dl	16.1	0.8	14.3	0.68
Hematócrito	%	47.6	2.5	42.4	2.13
Volumen corpuscular medio	fl	90.5	3.5	91.3	4.2
Hemoglobina corpuscular media	PE	30.6	1.3	30.8	1.5
Concentración de hemoglobina corpuscular media	g/dl	33.8	0.5	33.7	0.51
Amplitud de la distribución del volumen de los eritrocitos	%	12.6	0.7	12.8	0.7

- **Valores de hemoglobina (mg/dl) a diferentes altitudes, población mexicana. Ruiz-Argüelles, 1980[44]**

Altitud (m)	Varones		Mujeres	
	Mediana	Desviación estándar	Mediana	Desviación estándar
Nivel del mar	15.8	1.18	13.8	1.12
1 000	16.0	0.92	14.1	0.95
1 860	16.8	1.08	14.5	0.88
2 670	17.61	1.18	15.3	1.1

- **Serie blanca, población mexicana residentes de la ciudad de México, individuos sanos. Loria y Palacios, 1986[45]**

Parámetro	Valores normales
Leucocitos	3 800 a 11 000/mm^3 (3.8 a 11 × 10^9/L)
Neutrófilos segmentados	40 a 82%
Linfocitos	13 a 50%
Monocitos	2 a 13%
Eosinófilos	0 a 3%
Basófilos	0 a 3%

- **Rodríguez, 2009[40]**

Serie roja:

Parámetro	Unidad	Valores normales	
		Varones	Mujeres
Eritrocitos	células × 10^6/ml	5.4 ± 0.9	4.8 ± 0.6
Hemoglobina	g/dl	16.0 ± 2.0	14.0 ± 2.0
Hematócrito	%	47.0 ± 5.0	42.0 ± 5.0
Volumen corpuscular medio	fl	90 ± 7	
Hemoglobina corpuscular media	pg	29 ± 7	
Concentración de hemoglobina corpuscular media	g/dl	34 ± 2	

Serie blanca:

Célula	Células/µl	Células × 10^3/µl	%
Leucocitos	7 400	4.5 a 11.0	100.0
Neutrófilos			
totales	4 400	1.8 a 7.7	59.0
bandas	220	0.0 a 0.7	3.0
segmentados	4 200	1.8 a 7.0	56.0
Linfocitos	2 500	1.0 a 4.8	34.0
Monocitos	300	0.0 a 0.8	4.0
Eosinófilos	200	0 a 0.4	2.7
Basófilos	40	0 a 0.2	0.5

Plaquetas:

Parámetro	Unidad	Valores normales
Plaquetas	células × 10^3/µl	150 a 400

Examen general de orina

- **Rodríguez, 2009[40]**

Determinación	Rangos normales
Bilirrubina	Negativo
Creatinina	Varón: 14 a 26 mg/kg/día Mujer: 11 a 20 mg/kg/día
Densidad	1.002 a 1.030
Glucosa	50 a 300 mg/día
Oxalato	8 a 40 µg/día
pH	4.5 a 8.0
Urea	6 a 17 g/día
Urobilinógeno	1.0 a 3.5 mg/día
Volumen	1 200 ml/día

Diagnóstico de desnutrición

- **Gottschlich y Matarese, 1993;[46] Shakuntla y Chandra, 1985[47]**

Determinación	Depleción leve	Depleción moderada	Depleción severa
Albúmina en suero	3 a 3.5 g/dl	2.5 a 2.9 g/dl	< 2.5 g/dl
Prealbúmina en suero	10 a 15 mg/dl	5 a 10 mg/dl	< 5 mg/dl
Recuento de linfocitos totales en sangre	1 200 a 2 000 mm^3	800 a 1 200 mm^3	< 800 mm^3
Transferrina en suero	150 a 200 mg/dl	100 a 150 mg/dl	< 100 mg/dl

- **Estimación de transferrina en suero a partir de la capacidad de captación total de hierro (CCTH)**

Ecuación de Blackburn:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.8CCTH_{mg/dl} \times 4.3_{mg/dl}$$

Ecuación de Heymsfield:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.9CCTH_{mg/dl} \times 4.5_{mg/dl}$$

Ecuación de Grant:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.87CCTH_{mg/dl} + 10_{mg/dl}$$

Ecuación de Stromberg:

$$Transferrina_{mg/dl} = 0.76CCTH_{mg/dl} + 18_{mg/dl}$$

- **Porcentaje de creatinina de acuerdo con la talla (*%CT*)**

$$\%CT = \frac{Creatinina\ en\ orina_{mg/24\,h}}{CT_{mg/24\,h}} \times 100$$

- **Mackenzie, 1987**[48]

Varones:

Talla (cm)	Edad (años)			
	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59
	Excreción de creatinina en mg/24 h			
146	1 258	1 169	1 079	895
148	1 284	1 193	1 102	1 006
150	1 308	1 215	1 123	1 025
152	1 334	1 240	1 145	1 045
154	1 358	1 262	1 166	1 064
156	1 390	1 291	1 193	1 089
158	1 423	1 322	1 222	1 115
160	1 452	1 349	1 246	1 137
162	1 481	1 376	1 271	1 160
164	1 510	1 403	1 296	1 183
166	1 536	1 427	1 318	1 203
168	1 565	1 454	1 343	1 226
170	1 598	1 485	1 372	1 252
172	1 632	1 516	1 401	1 278
174	1 666	1 548	1 430	1 305
176	1 699	1 579	1 458	1 331
178	1 738	1 615	1 491	1 361
180	1 781	1 655	1 529	1 395
182	1 819	1 690	1 561	1 425
184	1 855	1 724	1 592	1 453
186	1 894	1 759	1 625	1 483
188	1 932	1 795	1 658	1 513
190	1 968	1 829	1 689	1 542

Mujeres:

Talla (cm)	Edad (años)			
	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59
	Excreción de creatinina en mg/24 h			
140	858	804	754	700
142	877	822	771	716
144	898	841	790	733
146	917	859	806	749
148	940	881	827	768
150	964	903	848	787
152	984	922	865	803
154	1 003	940	882	819
156	1 026	961	902	838
158	1 049	983	922	856
160	1 073	1 006	944	877
162	1 100	1 033	968	899
164	1 125	1 054	990	919
166	1 148	1 076	1 010	938
168	1 173	1 099	1 032	958
170	1 199	1 124	1 055	980
172	1 224	1 147	1 077	1 000
174	1 253	1 174	1 102	1 023
176	1 280	1 199	1 126	1 045
178	1 304	1 223	1 147	1 065
180	1 331	1 338	1 171	1 087

- **Interpretación**

Blackburn, 1977[49]

%	Interpretación
60 a 80	Depleción muscular leve
40 a 59	Depleción muscular moderada
< 40	Depleción muscular severa

- **Ejemplo**

Género: varón
Edad: 45 años

Talla: 165.0 cm
Creatinina en orina: 1 294.0 mg/24 h

$$\%CT = \frac{1\,294_{mg/24\,h}}{1\,307_{mg/24\,h}} \times 100 = 99\%$$

Interpretación: sin depleción muscular

Diagnóstico de anemia

- **Concentración máxima de hemoglobina y valores de hematócrito. *Centers for Disease Control and Prevention*, 1998[50]**

Género	Puntos de corte	
	Hemoglobina (< g/dl)	Hematócrito (< %)
Varones	13.5	39.9
Mujeres	12.0	35.7

Indicadores antropométricos y clínicos

Diagnóstico de hipertensión arterial

- **NOM-030-SSA2-2009[51]**

Categoría	Puntos de corte	
	Sistólica (mmHg)	Diastólica (mmHg)
Óptima	< 120	< 80
Presión arterial normal	120 a 129	80 a 84
Presión arterial fronteriza*	130 a 139	85 a 89
Hipertensión 1	140 a 159	90 a 99
Hipertensión 2	160 a 179	100 a 109
Hipertensión 3	≥ 180	≥ 110
Hipertensión sistólica aislada	≥ 140	< 90

* Las personas con presión arterial normal (con factores de riesgo relacionados) o fronteriza aún no tienen hipertensión pero cuentan con alto riesgo de presentar la enfermedad; por tanto, ellas y los médicos deben estar prevenidos e intervenir para retrasar o evitar el desarrollo de la hipertensión arterial. La importancia de considerar los diferentes valores de la presión arterial (aun la normal o normal alta) reside en la coexistencia con otros factores de riesgo o daño orgánico (subclínico o establecido) que incrementan la morbilidad y la mortalidad.

- ***National Heart, Lung, and Blood Institute, National Institutes of Health*, 2003[52]**

Puntos de corte		
Presión arterial sistólica (mmHg)	Presión arterial diastólica (mmHg)	Interpretación
< 120	< 80	Normal
129 a 139	80 a 89	Prehipertensión
140 a 159	90 a 99	Hipertensión grado 1
≥ 160	≥ 100	Hipertensión grado 2

Diagnóstico de dislipidemias

- **NOM-037-SSA2-2002[41]**

Dislipidemia	Determinación	Puntos de corte
Hipercolesterolemia	Colesterol total	< 200 mg/dl
	Colesterol de lipoproteína de baja densidad	≥ 130 mg/dl
	Triglicéridos	< 200 mg/dl
Hipercolesterolemia leve	Colesterol total	200 a 239 mg/dl
Hipercolesterolemia moderada	Colesterol total	240 a 300 mg/dl
Hipercolesterolemia severa	Colesterol total	> 300 mg/dl
Hipercolesterolemia con riesgo bajo de enfermedad cardio o cerebrovascular	Colesterol de lipoproteína de baja densidad	< 130 mg/dl
	Colesterol de lipoproteína de alta densidad	> 35 mg/dl
Hipercolesterolemia con riesgo moderado de enfermedad cardio o cerebrovascular	Colesterol de lipoproteína de baja densidad	130 a 159 mg/dl
	Colesterol de lipoproteína de alta densidad	> 35 mg/dl y algún factor de riesgo
Hipercolesterolemia con riesgo alto de enfermedad cardio o cerebrovascular	Colesterol de lipoproteína de baja densidad	130 a 159 mg/dl y dos o más factores de riesgo o ≥ 160 mg/dl con o sin factores de riesgo
	Colesterol de lipoproteína de alta densidad	o < 35 mg/dl

(*continúa*)

(*continuación*)

Hipertrigliceridemia	Triglicéridos	> 200 mg/dl
	Colesterol total	< 200 mg/dl
	Colesterol de lipoproteína de baja densidad	< 130 mg/dl
Dislipidemia mixta o combinada	Colesterol total	> 200 mg/dl
	Colesterol de lipoproteína de baja densidad	≥ 130 mg/dl
	Triglicéridos	> 200 mg/dl
Hipoalfalipoproteinemia	Colesterol de lipoproteína de alta densidad	< 35 mg/dl

Diagnóstico de diabetes

- **NOM-015-SSA2-1994;[53] *American Diabetes Association*, 2008[54]**

Diabetes	Si cumple cualquiera de los siguientes criterios: Presencia de síntomas clásicos de diabetes y glucemia plasmática casual > 200 mg/dl (11.1 mmol/L); o glucosa plasmática en ayuno > 126 mg/dl (7 mmol/L); o glucemia > 200 mg/dl (11.1 mmol/L) a las dos horas después de la carga oral de 75 g de glucosa disuelta en agua. En ausencia de hiperglucemia inequívoca, con descompensación metabólica aguda, el diagnóstico debe confirmarse repitiendo la prueba otro día.
Glucosa anormal en ayuno	Glucosa plasmática o en suero > 110 mg/dl (6.1 mmol/L) y < 126 mg/dl (6.9 mmol/L).
Intolerancia a la glucosa	Glucosa plasmática, a las dos horas de la carga > 140 mg/dl (7.8 mmol/L) y < 200 mg/dl (11.1 mmol/L).

Diagnóstico del síndrome metabólico

- ***International Diabetes Federation*, 2005[55]**

Perímetro de cintura	Triglicéridos	Colesterol HDL	Presión arterial	Glucosa
De acuerdo con la raza (consúltese la pág. 368)	≥ 150 mg/dl	Varón: < 40 mg/dl Mujer: < 50 mg/dl	Sistólica: ≥ 130 mmHg Diastólica: ≥ 85 mmHg	≥ 100 mg/dl con diagnóstico previo de diabetes tipo 2 Si es ≥ 100 mg/dl, se recomienda una prueba de tolerancia a la glucosa oral, aunque no es necesaria para definir la presencia del síndrome
Obesidad central más dos valores alterados representan un diagnóstico positivo.				

Indicadores antropométricos, bioquímicos y clínicos

Criterios para evaluar el grado de control del paciente hipertenso

- **NOM-030-SSA2-2009[51]**

Metas del tratamiento	Bueno	Regular	Malo
Presión arterial (mmHg)	< 140/90	140/90 a 160/95	≥ 160/95
Colesterol total (mg/dl)	< 200	200 a 239	≥ 240
IMC (kg/m^2)	< 25	25 a 27	> 27
Sodio	Ingesta < 2400 mg/día		
Alcohol	Ingesta < 30 ml/día		
Tabaco	Evitar o suprimir su consumo		

Criterios para evaluar el grado de control del paciente diabético

- **NOM-015-SSA2-1994[53]**

Metas del tratamiento	Bueno	Regular	Malo
Colesterol HDL (mg/dl)	> 40	35 a 40	< 35
Colesterol total (mg/dl)	< 200	200 a 239	> 240
Glucemia en ayunas (mg/dl)	< 110	110 a 140	> 140
Glucemia posprandial de 2 h (mg/dl)	< 140	< 200	> 240
HbA1c*	< 6.5% mg/dl	6.5 a 8% mg/dl	> 8% mg/dl
IMC	< 25	25 a 27	> 27
Presión arterial (mmHg)	< 120/80	121 a 129/81 a 84	> 130/85**
Triglicéridos en ayuno (mg/dl)	< 150	150 a 200	> 200

* En los casos en que sea posible efectuar esta prueba.
** Es necesario un control estricto de la presión arterial para reducir el riesgo de daño renal. Si el paciente fuma una meta adicional es dejar de fumar.

Indicadores clínicos

Signos que indican o sugieren anemia

- ***Food and Agriculture Organization*, 2002[56]**

Cansancio, fatiga y laxitud.
Sofocación, aun después de ejercicio moderado.
Mareo, dolor de cabeza, o ambos.
Palpitaciones; la persona se queja de sentir sus latidos cardiacos.
Palidez de las membranas mucosas y debajo de las uñas.
Edema (en casos crónicos graves).
Disminución del apetito.

Síntomas clásicos de la diabetes

- **NOM-015-SSA2-1994**[53]

Poliuria.
Polidipsia.
Polifagia.
Pérdida de peso.

Vigilancia del crecimiento

Indicadores antropométricos

Perímetro de cintura de acuerdo con el *IMC*

- ***National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute*, 1998**[57]

IMC (kg/m²)		Perímetro de cintura (cm)	
		Varón ≤ 102 cm Mujer ≤ 88 cm	Varón > 102 cm Mujer > 88 cm
Bajo peso	< 18.5	–	–
Normal*	18.5 a 24.9	–	–
Sobrepeso	25.0 a 29.9	Riesgo cardiometabólico aumentado	Riesgo cardiometabólico alto
Obesidad I	30.0 a 34.9	Riesgo cardiometabólico alto	Riesgo cardiometabólico muy alto
Obesidad II	35.0 a 39.9	Riesgo cardiometabólico muy alto	Riesgo cardiometabólico muy alto
Obesidad extrema III	≥40.0	Riesgo cardiometabólico extremadamente alto	Riesgo cardiometabólico extremadamente alto

* El perímetro de cintura incrementado también puede ser un marcador de riesgo aumentado, aun en personas con peso normal.

Relación entre perímetro de cintura y talla (*PcT*)

- **Adultos jóvenes con peso normal; Srinivasan, 2009**[58]

$$PcT = \frac{perímetro\ de\ cintura_{cm}}{Talla_{cm}}$$

- **Interpretación**

Punto de corte	Interpretación
≥ 0.50	Riesgo cardiometabólico

- **Ejemplo**
  Edad: 42 años
  Talla: 168 cm
  Perímetro de cintura: 93.0 cm

$$PcT = \frac{93_{cm}}{168_{cm}} = 0.55$$

Interpretación: con riesgo cardiometabólico

Relación entre perímetro de cintura y perímetro de cadera (*PCiPCa*)

- **Yusuf y colaboradores, 2005[59]**

$$PCiPCa = \frac{perímetrode\ \ cintura_{cm}}{perímetro\ \ de\ \ cadera_{cm}}$$

- **Interpretación**

Puntos de corte		Interpretación
Varones	Mujeres	
≤ 0.95	≤ 0.80	Riesgo bajo para la salud
0.96 a 1.0	0.81 a 0.85	Riesgo moderado para la salud
≥ 1.0	≥ 0.85	Riesgo alto para la salud

- **Ejemplo**
  Género: varón
  Edad: 42 años
  Talla: 168 cm
  Perímetro de cintura: 93.0 cm
  Perímetro de cadera: 102.0 cm

$$PCiPCa = \frac{93.0_{cm}}{102.0_{cm}} = 0.91$$

Interpretación: con riesgo bajo para la salud

Perímetro de cintura

- ***International Diabetes Federation*, 2005[55]**

Puntos de corte			Interpretación
Grupo étnico	Varón	Mujer	
Europeos	≥ 94	≥ 80	Obesidad central-riesgo cardiometabólico
Sudasiáticos	≥ 90	≥ 80	
Chinos	≥ 90	≥ 80	
Japoneses	≥ 85	≥ 90	
Sudamericanos y centroamericanos	Usar las recomendaciones para los sudasiáticos hasta que estén disponibles datos específicos.		
Africanos de la región subsahariana	Usar las recomendaciones para los europeos hasta que estén disponibles datos específicos.		
Mediterráneos del este y árabes			

- **Población Blanca. Zhu, 2002[60]**

Perímetro de cintura (cm)		Interpretación
Varón	Mujer	
90	83	Equivalente a un riesgo propio de un IMC de 25 kg/m^2. Puede representar un nivel de acción para limitar la futura ganancia de peso
100	93	Equivalente a un riesgo correspondiente de un IMC de 30 kg/m^2 Puede sugerir la necesidad de reducir el riesgo y perder peso

- ***World Health Organization*, 1998[61]**

Puntos de corte		Interpretación
Varones	Mujeres	
≥ 94	≥ 80	Riesgo cardiometabólico incrementado
≥ 102	≥ 88	Riesgo cardiometabólico incrementado de manera sustancial

Régimen de alimentación

Estimación de necesidades energéticas

Cálculo del gasto energético en reposo (*GER*)

- **Población mexicana. Valencia y colaboradores, 2008[62]**

Varones:
18 a 30 años:

$$GER_{kcal/día} = (13.37 \times Peso_{kg}) + 747$$

$$GER_{mj/día} = (0.056 \times Peso_{kg}) + 3.124$$

30 a 60 años:

$$GER_{kcal/día} = (13.08 \times Peso_{kg}) + 693$$

$$GER_{mj/día} = (0.055 \times Peso_{kg}) + 2.899$$

Mujeres:
18 a 30 años:

$$GER_{kcal/día} = (11.02 \times Peso_{kg}) + 679$$

$$GER_{mj/día} = (0.0461 \times Peso_{kg}) + 2.841$$

30 a 60 años:

$$GER_{kcal/día} = (10.92 \times Peso_{kg}) + 677$$

$$GER_{mj/día} = (0.0457 \times Peso_{kg}) + 2.831$$

- **Ejemplo**

Género: mujer

Edad: 45 años
Peso: 53.4 kg

$$GER_{kcal/día} = \left(10.92 \times 53.4_{kg}\right) + 677 = 1\,260_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.0457 \times 53.4_{kg}\right) + 2.831 = 5.27_{mj/día}$$

- **Mifflin-St Jeor, 1990**[63]

Varones:

$$GER_{kcal/día} = \left(9.99 \times Peso_{kg}\right) + \left(6.25 \times Talla_{cm}\right) - \left(4.92 \times Edad_{años}\right) + 5$$

Mujeres:

$$GER_{kcal/día} = \left(9.99 \times Peso_{kg}\right) + \left(6.25 \times Talla_{cm}\right) - \left(4.92 \times Edad_{años}\right) - 161$$

Valores por género:

Género	Valor
Varones	+5
Mujeres	−161

- **Ejemplo**

Género: mujer
Edad: 45 años
Talla: 159 cm
Peso: 53.4 kg

$$GER_{kcal/día} = \left(9.99 \times 53.4_{kg}\right) + \left(6.25 \times 159_{cm}\right) - \left(4.92 \times 45_{años}\right) - 161$$
$$= 1\,145_{kcal/día}$$

- **Schofield, 1985**[64]

Mediante peso
Varones:
18 a 30 años:

$$GER_{kcal/día} = \left(15.057 \times Peso_{kg}\right) + 692.2$$

$$GER_{mj/día} = (0.063 \times Peso_{kg}) + 2.896$$

30 a *60 años:*

$$GER_{kcal/día} = (11.472 \times Peso_{kg}) + 873.1$$

$$GER_{mj/día} = (0.048 \times Peso_{kg}) + 3.653$$

Mujeres:
18 a 30 años:

$$GER_{kcal/día} = (14.818 \times Peso_{kg}) + 486.6$$

$$GER_{mj/día} = (0.062 \times Peso_{kg}) + 2.036$$

30 a 60 años:

$$GER_{kcal/día} = (8.126 \times Peso_{kg}) + 845.6$$

$$GER_{mj/día} = (0.034 \times Peso_{kg}) + 3.538$$

Mediante peso y talla
Varones:
18 a 30 años:

$$GER_{kcal/día} = (15.057 \times Peso_{kg}) - (0.1 \times Talla_{cm}) + 705.8$$

$$GER_{mj/día} = (0.063 \times Peso_{kg}) - (0.042 \times Talla_{m}) + 2.953$$

30 a 60 años:

$$GER_{kcal/día} = (11.47 \times Peso_{kg}) - (0.026 \times Talla_{cm}) + 877.2$$

$$GER_{mj/día} = (0.048 \times Peso_{kg}) - (0.011 \times Talla_{m}) + 3.670$$

Mujeres:
18 a 30 años:

$$GER_{kcal/día} = (13.623 \times Peso_{kg}) + (2.83 \times Talla_{cm}) + 98.2$$

$$GER_{mj/día} = (0.057 \times Peso_{kg}) + (1.184 \times Talla_{m}) + 0.411$$

30 a 60 años:

$$GER_{kcal/día} = (8.126 \times Peso_{kg}) + (0.014 \times Talla_{cm}) + 843.7$$

$$GER_{mj/día} = (0.034 \times Peso_{kg}) + (0.006 \times Talla_{m}) + 3.530$$

- **Ejemplo**
  Género: mujer
  Edad: 45 años
  Talla: 159 cm
  Peso: 53.4 kg

$$GER_{kcal/día} = (8.126 \times 53.4_{kg}) + (0.014 \times 159_{cm}) + 843.7 = 1\,280_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = (0.034 \times 53.4_{kg}) + (0.006 \times 1.59_{m}) + 3.530 = 5.35_{mj/día}$$

- **Roza-Shizgal, 1984[65]**

  Varones:

$$GER_{kcal/día} = 88.362 + (13.397 \times Peso_{kg}) + (4.799 \times Talla_{cm}) - (5.677 \times Edad_{años})$$

Mujeres:

$$GER_{kcal/día} = 447.593 + \left(9.247 \times Peso_{kg}\right) + \left(3.098 \times Talla_{cm}\right) - \left(4.33 \times Edad_{años}\right)$$

- **Ejemplo**
  Género: mujer
  Edad: 45 años
  Talla: 159 cm
  Peso: 53.4 kg

$$GER_{kcal/día} = 447.593 + \left(9.247 \times 53.4_{kg}\right) + \left(3.098 \times 159_{cm}\right) - \left(4.33 \times 45_{años}\right)$$
$$= 1\,239_{kcal/día}$$

- **Harris y Benedict, 1919**[66]

  Varones:

$$GER_{kcal/día} = 66.473 + \left(13.752 \times Peso_{kg}\right) + \left(5.003 \times Talla_{cm}\right) - \left(6.775 \times Edad_{años}\right)$$

Mujeres:

$$GER_{kcal/día} = 655.096 + \left(9.563 \times Peso_{kg}\right) + \left(1.850 \times Talla_{cm}\right) - \left(4.676 \times Edad_{años}\right)$$

- **Ejemplo**
  Género: mujer
  Edad: 45 años
  Talla: 159 cm
  Peso: 53.4 kg

$$GER_{kcal/día} = 655.096 + \left(9.563 \times 53.4_{kg}\right) + \left(1.850 \times 159_{cm}\right) - \left(4.676 \times 45_{años}\right)$$
$$= 1\,249_{kcal/día}$$

Gasto energético por estrés fisiológico

- **Escott-Stump, 2008[67]**

Factor de lesión	
Inanición simple	0.85
Lesión cefálica cerrada	1.3
Posoperatorio (operación programada, sin complicaciones)	1.05 a 1.15
Quemaduras mayores	1.8 a 2.5
Septicemia	1.2 a 1.4
Síndrome de reacción inflamatoria sistémica	1.5
Síndrome de realimentación	1.2 a 1.5
Traumatismo múltiple	1.4
Úlceras por decúbito	
Etapa I	1.0 a 1.1
Etapa II	1.2
Etapa III	1.3 a 1.4
Etapa IV	1.5 a 1.6

- **Long y colaboradores, 1979[68]**

Factor de actividad	
Confinado a la cama	1.2
Fuera de la cama	1.3

Factor de lesión	
Cirugía menor	1.2
Quemadura severa	2.1
Sepsis mayor	1.6
Trauma esquelético	1.35

Cálculo del gasto energético total (*GET*)

- ***Institute of Medicine*, 2005[69]**

Personas con peso normal, sobrepeso y obesidad:
Varones:

$$GET_{kcal/día} = 864 - (9.72 \times Edad_{años}) + AF \times (14.2 \times Peso_{kg}) + (503 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.12
Activa	1.6 a 1.89	1.27
Muy activa	1.9 a 2.5	1.54

Mujeres:

$$GET_{kcal/día} = 387 - (7.31 \times Edad_{años}) + AF \times (10.9 \times Peso_{kg}) + (660.7 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.14
Activa	1.6 a 1.89	1.27
Muy activa	1.9 a 2.5	1.45

Personas con sobrepeso y obesidad:
Varones:

$$GET_{kcal/día} = 1\,086 - (10.1 \times Edad_{años}) + AF \times (13.7 \times Peso_{kg}) + (416 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.12
Activa	1.6 a 1.89	1.29
Muy activa	1.9 a 2.5	1.59

Mujeres:

$$GET_{kcal/día} = 448 - (7.95 \times Edad_{años}) + AF \times (11.4 \times Peso_{kg}) + (619 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.16
Activa	1.6 a 1.89	1.27
Muy activa	1.9 a 2.5	1.44

- **Ejemplo**

Género: varón
Edad: 38 años
Talla: 1.71 m
Peso: 88.1 kg
Actividad: sedentario

$$GET_{kcal/día} = 1\,086 - (10.1 \times 38_{años}) + 1.0 \times (13.7 \times 88.1_{kg}) + (416 \times 1.71_{m})$$
$$= 2\,620_{kcal/día}$$

- **Pacientes hospitalizados. *American Gastroenterological Association*, 2001[70]**

IMC (kg/m²)	Energía requerida (kcal/kg/día)
< 15	35 a 40
15 a 19	30 a 35
20 a 29	20 a 25
> 30	15 a 20

- **Ireton-Jones y Jones, 2002[71]**

Pacientes con respiración espontánea:

$$GET_{kcal/día} = 629 - (11 \times Edad_{años}) + (25 \times Peso_{kg}) - (609 \times obesidad)$$

Valores para obesidad:

Obesidad	Valor
Presente	1
Ausente	0

Pacientes dependientes del ventilador:

$$GET_{kcal/día} = 1\,784 - (11 \times Edad_{años}) + (5 \times Peso_{kg}) + (244 \times género) + (239 \times traumatismo) + (804 \times quemadura)$$

Valores para género:

Género	Valor
Varón	1
Mujer	0

Valores para traumatismo:

Traumatismo	Valor
Presente	1
Ausente	0

Valores para quemadura:

Quemadura	Valor
Presente	1
Ausente	0

- **Ejemplo**
  Paciente con respiración espontánea
  Obesidad: presente
  Edad: 38 años
  Peso: 88.1 kg

$$GET_{kcal/día} = 629 - (11 \times 38_{años}) + (25 \times 88.1_{kg}) - (609 \times 1) = 1\,804_{kcal/día}$$

- **Vinken y colaboradores, 1999[72]**

$$GET_{mj/día} = 7.377 - (0.073 \times Edad_{años}) + (0.0806 \times Peso_{kg}) + (0.0135 \times Talla_{cm}) - género$$

Valores para género:

Género	Valor
Varones	0
Mujeres	1.363

- **Ejemplo**

Género: mujer
Edad: 55 años
Talla: 160.3
Peso: 56.2 kg

$$GET_{mj/día} = 7.377 - (0.073 \times 55_{años}) + (0.0806 \times 56.2_{kg}) + (0.0135 \times 160.3_{cm}) - 1.363 = 8.69_{mj/día}$$

- **Shils, 1999**

IMC (kg/m²)	Actividad física		
	Sedentaria	Moderada	Activa
Sobrepeso	20 a 25 kcal/kg/día	30 kcal/kg/día	30 kcal/kg/día
Peso normal	30 kcal/kg/día	35 kcal/kg/día	40 kcal/kg/día
Bajo peso	30 kcal/kg/día	40 kcal/kg/día	45 a 50 kcal/kg/día

Cálculo del requerimiento de energía estimado (*REE*)

- **FAO/WHO/UNU, 2001**[73]

$$REE_{kcal/día} = GER_{kcal/día} \times NAF$$

Gasto energético en reposo (*GER*):
Varones:
18 a 30 años:

$$GER_{kcal/día} = (15.057 \times Peso_{kg}) + 692.2$$

$$GER_{mj/día} = (0.063 \times Peso_{kg}) + 2.896$$

30 a 60 años:

$$GER_{kcal/día} = \left(11.472 \times Peso_{kg}\right) + 873.1$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.048 \times Peso_{kg}\right) + 3.653$$

Mujeres:
18 a 30 años:

$$GER_{kcal/día} = \left(14.818 \times Peso_{kg}\right) + 486.6$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.062 \times Peso_{kg}\right) + 2.036$$

30 a 60 años:

$$GER_{kcal/día} = \left(8.126 \times Peso_{kg}\right) + 845.6$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.034 \times Peso_{kg}\right) + 3.538$$

Valores para el nivel de actividad física (*NAF*)

Categoría	Valor de *NAF*
Sedentario o estilo de vida con actividad ligera. Personas con ocupación laboral que no demanda mucho esfuerzo físico. No necesitan caminar grandes distancias. Por lo general usan automóvil para transportarse. No realizan ejercicio ni participan en deportes con regularidad. La mayor parte de su tiempo libre lo pasan sentadas o paradas, con poco desplazamiento, en actividades como hablar, leer, ver la televisión, escuchar la radio o usar la computadora.	1.40 a 1.69
Activo o estilo de vida con actividad moderada. Personas con ocupaciones que no son extenuantes, aunque requieren más gasto de energía que la descrita para el estilo de vida sedentario. Pueden ser personas con ocupaciones sedentarias, que suelen pasar cierta parte de su tiempo en actividades físicas moderadas o vigorosas, de manera programada o circunstancial (usan más o menos una hora diaria, continua o acumulada, para trotar, correr, andar en bicicleta, bailar).	1.70 a 1.99
Vigoroso o estilo de vida con actividad vigorosa. Personas dedicadas de manera regular a actividades laborales o deportivas extenuantes por varias horas (actividades agrícolas no mecanizadas, natación o baile durante 2 horas diarias)*	2.00 a 2.40*

* NAF con valor > 2.40 son difíciles de mantener por periodos largos.

Tablas específicas por grupos de edad y género:

18 a 29 años:

Varones:

Cuadro 8-1

Peso medio (kg)	Requerimiento de energía estimado																								*NAF* recomendado para mantener *IMC*		
	GER/kg		1.45 × *GER*				1.60 × *GER*				1.75 × *GER*				1.90 × *GER*				2.05 × *GER*				2.20 × *GER*						
	kj	kcal	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	24.9	21.0	18.5
50	121	29	8.8	175	2 100	42	9.7	195	2 300	46	10.6	210	2 550	51	11.5	230	2 750	55	12.4	250	2 950	59	13.3	265	3 200	64	1.42	1.54	1.64
55	114	27	9.1	165	2 200	40	10.1	185	2 400	44	11.0	200	2 650	48	12.0	215	2 850	52	12.9	235	3 100	56	13.8	250	3 300	60	1.49	1.62	1.72
60	109	26	9.5	160	2 250	38	10.5	175	2 500	42	11.4	190	2 750	46	12.4	205	2 950	49	13.4	225	3 200	53	14.4	240	3 450	57	1.55	1.69	1.80
65	104	25	9.8	150	2 350	36	10.8	165	2 600	40	11.9	180	2 850	44	12.9	200	3 100	47	13.9	215	3 300	51	14.9	230	3 550	55	1.62	1.76	1.87
70	100	24	10.2	145	2 450	35	11.2	160	2 700	38	12.3	175	2 950	42	13.3	190	3 200	45	14.4	205	3 450	49	15.4	220	3 700	53	1.68	1.83	1.95
75	97	23	10.5	140	2 500	34	11.6	155	2 750	37	12.7	170	3 050	40	13.8	185	3 300	44	14.9	200	3 550	47	16.0	215	3 800	51	1.74	1.89	2.01
80	94	22	10.9	135	2 600	32	12.0	150	2 850	36	13.1	165	3 150	39	14.2	180	3 400	43	15.4	190	3 650	46	16.5	205	3 950	49	1.79	1.95	2.08
85	91	22	11.2	130	2 700	32	12.4	145	2 950	35	13.5	160	3 250	38	14.7	175	3 500	41	15.9	185	3 800	45	17.0	200	4 050	48	1.85	2.01	2.14
90	89	21	11.6	130	2 750	31	12.8	140	3 050	34	14.0	155	3 350	37	15.1	170	3 600	40	16.3	180	3 900	43	17.5	195	4 200	47	1.90	2.07	2.21

18 a 29 años:
Mujeres:

Cuadro 8-2

Peso medio (kg)	*GER*/kg		Requerimiento de energía estimado																						*NAF* recomendado para mantener *IMC*		
			1.45 × *GER*				1.60 × *GER*				1.75 × *GER*				1.90 × *GER*				2.05 × *GER*				2.20 × *GER*						
	kj	kcal	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	24.9	21.0	18.5
45	107	26	7.0	155	1 650	37	7.7	170	1 850	41	8.4	190	2 000	44	9.2	205	2 200	49	9.9	220	2 350	52	10.6	235	2 550	57	1.34	1.46	1.56
50	103	25	7.4	150	1 800	36	8.2	165	1 950	39	9.0	180	2 150	43	9.8	195	2 350	47	10.5	210	2 500	50	11.3	225	2 700	54	1.42	1.54	1.64
55	99	24	7.9	145	1 900	35	8.7	160	2 100	38	9.5	175	2 300	42	10.3	190	2 450	45	11.2	205	2 650	48	12.0	220	2 850	52	1.49	1.62	1.72
60	96	23	8.3	140	2 000	33	9.2	155	2 200	37	10.1	170	2 400	40	10.9	180	2 600	43	11.8	195	2 800	47	12.7	210	3 050	51	1.55	1.69	1.80
65	93	22	8.8	135	2 100	32	9.7	150	2 300	35	10.6	165	2 550	39	11.5	175	2 750	42	12.4	190	2 950	45	13.3	205	3 200	49	1.62	1.76	1.87
70	91	22	9.2	130	2 200	31	10.2	145	2 450	35	11.2	160	2 650	38	12.1	175	2 900	41	13.1	185	3 100	44	14.0	200	3 350	48	1.68	1.83	1.95
75	89	21	9.7	130	2 300	31	10.7	145	2 550	34	11.7	155	2 800	37	12.7	170	3 050	41	13.7	185	3 300	44	14.7	195	3 500	47	1.74	1.89	2.01
80	87	21	10.1	125	2 400	30	11.2	140	2 700	34	12.2	155	2 950	37	13.3	165	3 200	40	14.3	180	3 450	43	15.4	190	3 700	46	1.79	1.95	2.08
85	86	21	10.6	125	2 550	30	11.7	140	2 800	33	12.8	150	3 050	36	13.9	165	3 300	39	15.0	175	3 600	42	16.1	190	3 850	45	1.85	2.01	2.14

30 a 59 años:
Varones:

Cuadro 8-3

Peso medio (kg)	*GER*/kg		Requerimiento de energía estimado																				*NAF* recomendado para mantener *IMC*		
			1.45 × *GER*				1.60 × *GER*				1.75 × *GER*				1.90 × *GER*				2.05 × *GER*				2.20 × *GER*						
	kj	kcal	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	24.9	21.0	18.5
50	121	29	8.8	175	2 100	42	9.7	195	2 300	46	10.6	210	2 550	51	11.5	230	2 750	55	12.4	250	2 950	59	13.3	265	3 200	64	1.42	1.54	1.64
55	116	28	9.2	170	2 200	40	10.2	185	2 450	44	11.1	200	2 650	48	12.1	220	2 900	53	13.0	235	3 100	57	14.0	255	3 350	61	1.49	1.62	1.72
60	111	27	9.7	160	2 300	39	10.7	180	2 550	43	11.7	195	2 800	47	12.7	210	3 050	51	13.7	230	3 250	55	14.7	245	3 500	59	1.55	1.69	1.80
65	108	26	10.1	155	2 400	31	11.2	170	2 650	41	12.2	190	2 900	45	13.3	205	3 150	49	14.3	220	3 450	53	15.4	235	3 700	57	1.62	1.76	1.87
70	104	25	10.6	150	2 550	36	11.7	165	2 800	40	12.8	185	3 050	44	13.9	200	3 300	47	15.0	215	3 600	51	16.1	230	3 850	55	1.68	1.83	1.95
75	102	24	11.1	145	2 650	35	12.2	165	2 900	39	13.3	180	3 200	42	14.5	195	3 450	46	15.6	210	3 750	50	16.8	225	4 000	53	1.74	1.89	2.01
80	99	24	11.5	145	2 750	34	12.7	160	3 050	38	13.9	175	3 300	41	15.1	190	3 600	45	16.3	205	3 900	49	17.5	220	4 150	52	1.79	1.95	2.08
85	97	23	12.0	140	2 850	34	13.2	155	3 150	37	14.4	170	3 450	41	15.7	185	3 750	44	16.9	200	4 050	48	18.2	215	4 350	51	1.85	2.01	2.14
90	95	23	12.4	140	2 950	33	13.7	150	3 300	36	15.0	165	3 600	40	16.3	180	3 900	43	17.6	195	4 200	47	18.8	210	4 500	50	1.90	2.07	2.21

30 a 59 años:

Mujeres:

Cuadro 8-4

Peso medio (kg)	*GER*/kg		Requerimiento de energía estimado																				*NAF* recomendado para mantener *IMC*		
			1.45 × *GER*				1.60 × *GER*				1.75 × *GER*				1.90 × *GER*				2.05 × *GER*				2.20 × *GER*						
	kj	kcal	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	24.9	21.0	18.5
45	113	27	7.3	165	1 750	39	8.1	180	1 950	43	8.9	195	2 100	47	9.6	215	2 300	51	10.4	230	2 500	56	11.1	250	2 650	59	1.34	1.46	1.56
50	105	25	7.6	150	1 800	36	8.4	170	2 000	40	9.2	185	2 200	44	10.0	200	2 400	48	10.7	215	2 550	51	11.5	230	2 750	55	1.42	1.54	1.64
55	98	24	7.8	145	1 850	34	8.7	155	2 050	37	9.5	170	2 250	41	10.3	185	2 450	45	11.1	200	2 650	48	11.9	215	2 850	52	1.49	1.62	1.72
60	93	22	8.1	135	1 950	33	8.9	150	2 150	36	9.8	165	2 350	39	10.6	175	2 550	43	11.4	190	2 750	46	12.3	205	2 950	49	1.55	1.69	1.80
65	88	21	8.3	130	2 000	31	9.2	140	2 200	34	10.1	155	2 400	37	10.9	170	2 600	40	11.8	180	2 800	43	12.6	195	3 000	46	1.62	1.76	1.87
70	85	20	8.6	125	2 050	29	9.5	135	2 250	32	10.4	150	2 500	36	11.2	160	2 700	39	12.1	175	2 900	41	13.0	185	3 100	44	1.68	1.83	1.95
75	81	19	8.8	120	2 100	28	9.7	130	2 350	31	10.7	140	2 550	34	11.6	155	2 750	37	12.5	165	3 000	40	13.4	180	3 200	43	1.74	1.89	2.01
80	78	19	9.1	115	2 150	27	10.0	125	2 400	30	11.0	135	2 600	33	11.9	150	2 850	36	12.8	160	3 050	38	13.8	170	3 300	41	1.79	1.95	2.08
85	76	18	9.3	110	2 250	26	10.3	120	2 450	29	11.2	130	2 700	32	12.2	145	2 900	34	13.2	155	3 150	37	14.1	165	3 400	40	1.85	2.01	2.14

- ***Institute of Medicine*, 2005[69]**

Varones:

$$REE_{kcal/día} = 662 - (9.53 \times Edad_{años}) + AF \times (15.91 \times Peso_{kg}) + (539.6 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.11
Activa	1.6 a 1.89	1.25
Muy activa	1.9 a 2.5	1.48

Mujeres:

$$REE_{kcal/día} = 354 - (6.91 \times Edad_{años}) + AF \times (9.36 \times Peso_{kg}) + (726 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.12
Activa	1.6 a 1.89	1.27
Muy activa	1.9 a 2.5	1.45

- **Ejemplo**

Género: mujer
Edad: 28 años
Talla: 1.62 m
Peso: 58.3 kg
Actividad: activo

$$\begin{aligned} REE_{kcal/día} &= 354 - (6.91 \times 28_{años}) + \left(1.27 \times \left((9.36 \times 58.3_{kg}) + (726 \times 1.62_{m})\right)\right) \\ &= 2\,347_{kcal/día} \end{aligned}$$

Tabla específica para varones y mujeres de 30 años de edad,* de acuerdo con el nivel de actividad física

Talla (m)	Nivel de actividad física	Peso para el IMC de 18.5 kg/m²	Peso para el IMC de 24.9 kg/m²	Requerimiento de energía estimado (kcal/día)			
				Varones		Mujeres	
				IMC de 18.5 kg/m²	IMC de 24.9 kg/m²	IMC de 18.5 kg/m²	IMC de 24.9 kg/m²
1.45	Sedentario	38.9	52.5	1 777	1 994	1 563	1 691
	Poco activo			1 931	2 172	1 733	1 877
	Activo			2 128	2 399	1 946	2 108
	Muy activo			2 450	2 771	2 201	2 386
1.50	Sedentario	41.6	56.2	1 848	2 080	1 625	1 762
	Poco activo			2 010	2 268	1 803	1 956
	Activo			2 216	2 506	2 025	2 198
	Muy activo			2 554	2 898	2 291	2 489
1.55	Sedentario	44.4	60.0	1 919	2 168	1 688	1 834
	Poco activo			2 089	2 365	1 873	2 036
	Activo			2 305	2 616	2 104	2 290
	Muy activo			2 661	3 028	2 382	2 593
1.60	Sedentario	47.4	64.0	1 993	2 257	1 752	1 907
	Poco activo			2 171	2 464	1 944	2 118
	Activo			2 397	2 728	2 185	2 383
	Muy activo			2 769	3 160	2 474	2 699
1.65	Sedentario	50.4	68.0	2 068	2 349	1 816	1 981
	Poco activo			2 254	2 566	2 016	2 202
	Activo			2 490	2 842	2 267	2 477
	Muy activo			2 880	3 296	2 567	2 807
1.70	Sedentario	53.5	72.2	2 144	2 442	1 881	2 057
	Poco activo			2 339	2 670	2 090	2 286
	Activo			2 586	2 959	2 350	2 573
	Muy activo			2 993	3 434	2 662	2 916
1.75	Sedentario	56.7	76.5	2 222	2 538	1 948	2 134
	Poco activo			2 425	2 776	2 164	2 372
	Activo			2 683	3 078	2 434	2 670
	Muy activo			3 108	3 576	2 758	3 028

(*continúa*)

(*continuación*)

Talla (m)	Nivel de actividad física	Peso para el IMC de 18.5 kg/m²	Peso para el IMC de 24.9 kg/m²	Requerimiento de energía estimado (kcal/día)			
				Varones		Mujeres	
				IMC de 18.5 kg/m²	IMC de 24.9 kg/m²	IMC de 18.5 kg/m²	IMC de 24.9 kg/m²
1.80	Sedentario	59.9	81.0	2 301	2 636	2 015	2 211
	Poco activo			2 513	2 884	2 239	2 459
	Activo			2 782	3 200	2 519	2 769
	Muy activo			3 225	3 720	2 855	3 140
1.85	Sedentario	63.3	85.5	2 382	2 735	2 082	2 290
	Poco activo			2 602	2 995	2 315	2 548
	Activo			2 883	3 325	2 605	2 869
	Muy activo			3 344	3 867	2 954	3 255
1.90	Sedentario	66.8	90.2	2 464	2 837	2 151	2 371
	Poco activo			2 694	3 107	2 392	2 637
	Activo			2 986	3 452	2 692	2 971
	Muy activo			3 466	4 018	3 053	3 371
1.95	Sedentario	70.3	95.0	2 548	2 940	2 221	2 452
	Poco activo			2 786	3 222	2 470	2 728
	Activo			3 090	3 581	2 781	3 074
	Muy activo			3 590	4 171	3 154	3 489

* Por cada año debajo de los 30, sumar 7 kcal/día a las mujeres y 10 kcal/día a los varones.
Por cada año arriba de los 30, restar 7 kcal/día a las mujeres y 10 kcal/día a los varones.

Estimación de necesidades proteicas

- **Pacientes hospitalizados. Zeman y Ney, 1996[74]**

Estado	Necesidades proteínicas (g/kg/día)
Normal	0.8
Estrés metabólico	
Leve	1.2 a 1.5
Moderado a grave	1.5 a 2.0
Úlceras de decúbito	1.25 a 1.5
Disminución de proteínas	
Leve (albúmina de 2.8 a 3.5 g/dl	1.0 a 1.2
Moderada (albúmina de 2.1 a 2.7 g/dl)	1.2 a 1.5
Grave (albúmina ≤ 2.0 g/dl)	1.5 a 2.0

Porcentaje del valor energético total (*%VCT*)

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2008**[62]

Proteína: 12 a 15%
Hidratos de carbono: 55 a 63%
Lípidos: 25 a 30%
Ácidos grasos saturados: < 7%
Ácidos grasos monoinsaturados: por diferencia
Ácidos grasos poliinsaturados: 6 a 10%
n-6: 5 a 8%
n-3: 1 a 2%

Selección de las recomendaciones de nutrimentos

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2005-2008**[62,75]

Nutrimento/ compuesto	Unidad	Varones			Mujeres		
		19 a 30 años	31 a 50 años	51 a 60 años	19 a 30 años	31 a 50 años	51 a 60 años
Ácido ascórbico	mg	84*			75*		
Ácido fólico	µgEF	460**					
Ácido pantoténico	mg	5.0**					
Ácidos grasos monoinsaturados	%	Por diferencia*					
Ácidos grasos poliinsaturados	%	6 a 10*					
Ácidos grasos poliinsaturados n-3	%	1 a 2*					
Ácidos grasos poliinsaturados n-6	%	5 a 8*					
Ácidos grasos saturados	%	< 7*					
Agua	ml/día	3 736			2 969		
Calciferol	µg	5**	5**	10**	5**	5**	10**
Calcio	mg	1 000**	1 000**	1 200**	1 000**	1 000**	1 200**
Cianocobalamina	µg	2.4*	2.4*	3.6*	2.4*	2.4*	3.6*
Cinc	mg	15.0*	11.0*	11.0*	11.0*		
Cobre	µg	730*			750*		
Colesterol	mg/día	120 a 130*					
Cromo	µg	30**	30**	27**	22**	22**	18**

(*continúa*)

(*continuación*)

Nutrimento/ compuesto	Unidad	Varones			Mujeres		
		19 a 30 años	31 a 50 años	51 a 60 años	19 a 30 años	31 a 50 años	51 a 60 años
Fibra	g/día	35*	35*	30*		25 a 30*	
Flúor	mg		3.05**		2.45**	2.45**	2.40**
Fósforo	mg			700*			
Hidratos de carbono	g/día			130*			
Hierro	mg		15**		21**	21**	12**
Lípidos	%			25 a 30*			
Magnesio	mg	320*	340*	340*	250*	260*	260*
Niacina	mg		13*			12*	
Piridoxina	mg	1.1*	1.1*	1.3*	1.0*	1.0*	1.3*
Proteína	g/kg/día			0.83*			
Retinol	µgER		730**			570**	
Riboflavina	mg		1.1*			0.9*	
Selenio	µg			48*			
Tiamina	mg		1.0*			0.9*	
Tocoferol	mg			13*			
Ubiquinona	µg		100**			75**	
Yodo	µg		120*			125*	

* Ingesta diaria recomendada (*IDR*).
** Ingesta diaria sugerida (*IDS*).

Referencias

1. Metropolitan Life Insurance Company. 1983 Metropolitan height and weight table for men and women. *Stat Bull*, 1983;64(1):1-12.
2. Robinson J.D., Lupkiewicz S.M., Palenik L., Lopez L.M., Ariet M. Determination of ideal body weight for drug dosage calculations. *Am J Hosp Pharm*, 1983; 40: 1016-1019.
3. Hamwi G.J. Therapy: changing dietary concepts. En: Danowski TS (ed). *Diabetes Mellitus: Diagnosis and Treatment (vol 1)*. Nueva York: American Diabetes Association, 1964: 73-78.
4. Lorentz F.H. Der konstitutionsindex der frau. Klin Wochenshr, 1929; 16: 734-736.

5. Wilkens K. Adjustment for obesity. *ADA Renal Practice Group News*, 1984.
6. Osterkamp. Current perspective on assessment of human body proportions of relevance to amputees. *J Am Diet Assoc*, 1995; 95: 215-218.
7. Pfeiffer S.C., Blust P., Leyson J.F. Nutritional Assessment of the Spinal Cord Injured Patient. J. Am Diet Assoc, 1981; 78: 501-505.
8. Riella M.C. y Martins C. *Nutrición y riñón*, 1a ed. México: Ed. Panamericana, 2004.
9. Hirani V., Tahassum F., Aresu M., Mindell J. Development of new demi-span equations from a nationally representative sample of adults to estimate maximal adult height *J Nutr*, 2010; 140: 1475-1480.
10. Arango-Angel L.A., Zamora J.J.E. Predicción de la talla a partir de la distancia rodilla-maléolo externo. *Nutr Hosp*, 1995; 10(4): 200-205.
11. Chumlea W.C., Guo S.S., Steinbaugh M.L. Prediction of stature from knee heignt for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped. J. Am Diet Assoc, 1994; 94(12): 1385-1389.
12. Mosteller R.D. Simplified calculation of body surface area. *NEJM*, 1987; 317: 1098.
13. Dubois D., Dubois E.F. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Arch Intern Med*, 1916; 17: 863-871.
14. Grant J.P. *Handbook of total parenteral nutrition*. Filadelfia: W.B. Saunders, 1980: 15.
15. Vorvick L.J., M.D., Zieve D. National Library of Medicine. Calculating body frame size. Disponible en: http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/imagepages/17182.htm [acceso: marzo de 2011].
16. Frisancho A.R. *Antropometric standars for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press, 1990.
17. Gibson R. *Principles of nutritional assessment*. Nueva York: Oxford University Press, 1990.
18. Després J.P., Prud'homme D., Pouliot M.C., Tremblay A., Bouchard C. Estimation of deep abdominal adipose-tissue accumulation from simple anthropometric measurements in men. *Am J Clin Nutr*, 1991; 54: 471-477.
19. Bray G.A. Measurement of subcutaneous fat cells from obese patients. Ann Intern Med, 1970; 73(4): 565-569.
20. Watson P.E., Watson I.D., Batt R.D. Total body volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr*, 1980; 33: 27-39.
21. Hume R., Weyers E. Relationship between total body water and surface area in normal and obese subjects. *J Clin Path*, 1971; 24: 234-238.
22. Todorovic V., Russell Ch., Stratton R., Ward J., Elia M. (ed). *The 'MUST' Explanatory Booklet. A Guide to the 'Malnutrition Universal Screening Tool' ('MUST') for Adults*. Londres: British Association for Parenteral and Enteral Nutrition, 2003.
23. Ingenbleek Y., Carpentier Y.A. A prognostic inflamatory and nutritional index scoring critically ill patients. *Int J Vitam Nutr Res*, 1985; 55: 91-101.
24. Buzby G.P., Knox L.S., Crosby L.O., Eisenberg J.M., Haakenson M., McNeal G.E., Page CP, Peterson L., Reinhardt G.F., Williford W.O. Study protocol: a randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients. *Am J Clin Nutr*, 1988; 47: 366-381.

25. Buzby G.P. Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. *N Engl J Med*, 1991; 325: 525-532.
26. Buzby GP, Mullen J.L., Matthews D.C., Hobbs C.L., Rosato E.F. Pronostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg*, 1980; 139: 1723-1729.
27. Webb A.R., Newman L.A., Taylor M., Keogh J.B. Hand Grip Dynamometry as a Predictor of Postoperative Complications Reappraisal Using Age Standardized Grip Strengths. J. Parenter Enteral Nutr, 1989; 13: 30-33.
28. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010. Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.
29. World Health Organization. Global Database on Body Mass Index an interactive surveillance tool for monitoring nutrition transition. 2006. Disponible en: http://apps.who.int/bmi/index.jsp [acceso: marzo de 2011].
30. Heymsfield S.B., McManus C., Smith J., Stevens V., Nixon D.W. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr*, 1982; 36: 680-690.
31. Jelliffe EFP, Jellife D.B. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J Trop Pediatr*, 1969; 32: 1527-1530.
32. Deurenberg P., Weststrate J.A., Seidell J.C.: Body mass index as a measure of body fatnnes: age- and sex- specific prediction formulas. *Br J Nutr*, 1991; 65: 105-114.
33. Garrow J.S., Webster J. Quetelet´s index (W/H^2) as a measure of fatness. *Int J Obesity*, 1985; 9: 147-153.
34. Lean M.E., Han T.S., Deurenberg P. Predicting body composition by densitometry from simple anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr*, 1996; 63: 4-14.
35. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing Prescription. American College of Sports Medicine*, 7a ed. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
36. Durnin J.V.G.A., Womersley J. Body fat assessed for total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and woman aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*, 1974;32:77-97.
37. Siri W.E. The gross body composition of the body [Report 3349]. University of California Radiation Laboratory. Berkeley, C.A.: University of California Radiation Laboratory, 1956.
38. Gallagher D, Heymsfield ST, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. *Am J Clin Nutr*, 2000; 72: 694-701.
39. Poortmans JR, Boisseau N, Moraine JJ, Moreno-Reyes R, Goldman S. Estimation of total-body skeletal muscle mass in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37: 316-322.
40. Rodríguez A. *Medi-Data. Valores normales*, 7a ed. México: ScyMed, 2009.
41. Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.
42. National Institutes of Health; National Heart, Lung, and Blood Institute. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Final Report. NIH Publication No 02-5215, Sep 2002. Disponible en: http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atp3full.pdf [acceso: marzo de 2011].

43. Piedras R.J., Reyes S. Valores de referencia de serie roja obtenidos con STKR en individuos residentes a 2240 m sobre el nivel del mar. *Rev Inv Clín* (Méx).
44. Ruiz-Argüelles G.J. Red cell indices in normal adults residing at altitudes from sea level to 2679 m. *Am J Hematol*, 1980; 8: 565-2/1.
45. Loria A, Palacios D. La fórmula leucocitaria en adultos normales de la Ciudad de México. *Rev Inv Clín* (Méx), 1986;15:43-53.
46. Gottschlich MM, Matarese L.E. Nutrition Support Dietetics. *ASPEN*, 1993.
47. Shakuntla P., Chandra R.K. Regulación nutricional de la resistencia del huésped y valor predictivo de las pruebas inmunológicas en la evaluación del resultado final. *Clin Pediatr NA*, 1985; 2: 529-545.
48. Mackenzie W. Creatinine excretion as a measure of protein nutrition in adults of varying age. *JPEN*, 1987;11:73-78.
49. Blackburn G.L., Bistrian B.R., Maini B.S., Schlamn H.T., Smith M.F. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patients. *J Parent Ent Nutr*, 1977; 1: 11-22.
50. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations to Prevent and Control Iron Deficiency in the United States. *MMWR*, 1998; 47(Núm RR-3): 1-29.
51. Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009. Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica.
52. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *JAMA*, 2003; 289: 2560-2571.
53. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994. Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes.
54. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes. *Diabetes Care*, 2008; 31 suppl: s55-s60.
55. International Diabetes Federation. The metabolic syndrome-a new worldwide definition. *The Lancet*, 2005;3 36: 1059-1062.
56. Latham M.C. *Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Colección FAO: Alimentación y nutrición Núm 29*. Roma Food and Agriculture Organization, 2002.
57. National Institutes of Health; National Heart, Lung, and Blood Institute. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. The evidence report. NIH Publication No 98-4083. Sep, 1998. Disponible en: http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/obesity/ob_gdlns.pdf [acceso: marzo de 2011].
58. Srinivasan, S.R., Wang R., Chen W., Wei C.Y., Xu J., Berenson G.S. Utility of Waist-To-Height Ratio in Detecting Central Obesity and Related Adverse Cardiovascular Risk Profile Among Normal Weight Younger Adults (from the Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol*, 2009; 104: 721–724.
59. Yusuf S, Hawken S., Ounpuu S, Bautista L., Franzosi M.G., Commerford P., Lang C.C., Rumboldt Z., Onen C.L., Lisheng L, Tanomsup S, Wangai P. Jr., Razak F., Sharma A.M., Anand S.S. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 contries: A case-control study. *Lancet*, 2005; 366(9497): 1640-1650.
60. Zhu ShK, Wang Z.M., Heshka S., Heo M., Faith M.S., Heymsfield S.B. Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition Examination Survey: clinical action thresholds. *Am J Clin Nutr*, 2002; 76: 743–749.

61. World Health Organization. Obesity: Preventing and management the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. WHO/NVT/NCD/981. Ginebra: WHO, 1998.
62. Bourges, H., Casanueva, E., Rosado J.L. (ed). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. II. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra*. México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
63. Mifflin M.D., St. Jeor S.T., Hill L.A., Scott B.J., Daugherty S.A., Koh Y.O. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr*, 1990; 51: 241-247.
64. Schofield W.N. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr*, 1985; 39C (suppl 1): 5-41.
65. Roza A.M. y Shizgal H.M. The Harris-Benedict equation reevaluated: resting energy requirements and the body cell mass. *Am J Clin Nutr*, 1984; 40: 168-182.
66. Harris J.A., Benedict F.G. *A biometric study of basal metabolism in man*. Washington: Carnegie Institution, 1919.
67. Escott-Stump S. *Nutrición, diagnóstico y tratamiento*, 6a. ed. Filadelfia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2010.
68. Long C.L., Schaffel N., Geiger J.W., Schiller W.R., Blakemore W.S. Metabolic response to injury and Illness: estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition JPEN*, 1979; 3: 452-456.
69. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, the National Academies. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids*. Washington, DC: The National Academies Press, 2005: 183-185.
70. American Gastroenterological Association. Medical position statement: parenteral nutrition. *Gastroenterology*, 2001; 121: 966.
71. Ireton-Jones C., Jones J.D. Improved Equations for Predicting Energy Expenditure in Patients: The Ireton-Jones Equations. *Nutr Clin Prac*, 2002; 17: 29-31.
72. Vinken A.G., Bathalon G.P., Sawaya A.L., Dallal G.E., Tucker K.L., Roberts SB. Equations for predicting the energy requirements of healthy adults aged 18-81. *Am J Clin Nutr*, 1980; 33: 27-39.
73. FAO/WHO/UNU. Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Roma: FAO/WHO/UNU, 2001: 35-52.
74. Zeman FJ, Ney D.M. *Applications in medical Nutrition Therapy*, 2a ed. Upper Saddle River, N.J.: Merrill-Prentice Hall, 1996.
75. Bourges, H., Casanueva, E., Rosado J.L. (ed). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. I*. México: Editorial Médica Panamericana, 2005.

Capítulo 9

Adulto mayor

Vigilancia de la nutrición

Estimación de medidas y dimensiones antropométricas

Peso

- **Peso teórico (*Pt*) corregido por obesidad**
  - **Wilkens, 1984**[1]

$$Pt_{kg} = \left(peso\ real_{kg} - peso\ teórico_{kg}\right) \times 0.25 + peso\ teórico_{kg}$$

- **Ejemplo**
  Peso real: 91.3 kg
  Peso teórico: 70 kg

$$Pt_{kg} = \left(91.3_{kg} - 70_{kg}\right) \times 0.25 + 70_{kg} = 75.3_{kg}$$

- **Peso real (*Pr*)**
  - **Chumlea y colaboradores, 1988**[2]

Varones:

$$Pr_{kg} = (1.73 \times perímetro\ del\ brazo_{cm}) + (0.37 \times pliegue\ subescapular_{cm}) + (1.16 \times largo\ de\ pierna_{cm}) + (0.98 \times perímetro\ de\ pantorilla_{cm}) - 81.69_{cm}$$

Mujeres:

$$Pr_{kg} = (0.98 \times perímetro\ del\ brazo_{cm}) + (0.40 \times pliegue\ subescapular_{cm}) + (0.87 \times largo\ de\ pierna_{cm}) + (1.27 \times perímetro\ de\ pantorilla_{cm}) - 62.35_{cm}$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Perímetro del brazo: 28.4 cm
Pliegue subescapular: 2.38 cm
Largo de pierna: 48.1 cm
Perímetro de pantorrilla: 33.7 cm

$$P_{kg} = (0.98 \times 28.4_{cm}) + (0.40 \times 2.38_{cm}) + (0.87 \times 48.1_{cm}) + (1.27 \times 33.7_{cm}) - 62.35_{cm} = 51.1_{cm}$$

Talla

- **Talla (*T*) mediante largo de pierna**
- **Población mexicana. Mendoza-Núñez y colaboradores, 2002[3]**

Varones:

$$T_{cm} = 52.6 + (2.17 \times largo\ de\ pierna_{cm})$$

Mujeres:

$$T_{cm} = 73.7 + (1.99 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.23 \times Edad_{años})$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Largo de pierna: 48.1 cm
Edad: 65 años

$$T_{cm} = 73.7 + (1.99 \times 48.1_{cm}) - (0.23 \times 65_{años}) = 154.5_{cm}$$

Talla (*T*) mediante largo de pierna y edad

- **Residentes hispanos en Estados Unidos, con predominio caribeño. Bermúdez y Tucker, 2000[4]**

Varones:

$$T_{cm} = 69.11 + (1.86 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.03 \times Edad_{años})$$

Mujeres:

$$T_{cm} = 72.08 + (1.84 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.131 \times Edad_{años})$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Largo de pierna: 49.0 cm
Edad: 65 años

$$T_{cm} = 72.08 + (1.84 \times 49.0_{cm}) - (0.131 \times 65_{años}) = 153.7_{cm}$$

Talla (*T*) mediante largo de pierna y edad

- **Chumlea y colaboradores, 1998[5]**

Población blanca no hispana:

Varones:

$$T_{cm} = 78.31 + (1.94 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.14 \times Edad_{años})$$

Mujeres:

$$T_{cm} = 82.21 + (1.85 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.21 \times Edad_{años})$$

Población negra no hispana
Varones:

$$T_{cm} = 79.69 + (1.85 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.14 \times Edad_{años})$$

Mujeres:

$$T_{cm} = 89.58 + (1.61 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.17 \times Edad_{años})$$

Población mexicanoestadounidense
Varones:

$$T_{cm} = 82.77 + (1.83 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.16 \times Edad_{años})$$

Mujeres:

$$T_{cm} = 84.25 + (1.82 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.26 \times Edad_{años})$$

- **Ejemplo**

Población: mexicanoestadounidense
Género: mujer
Edad: 65 años
Largo de pierna: 49.0 cm

$$T_{cm} = 84.25 + (1.82 \times 49.0_{cm}) - (0.26 \times 65_{años}) = 156.5_{cm}$$

- **Talla (*T*) mediante largo de pierna**
- **Población estadounidense de raza blanca. Haboubi y colaboradores, 1990[6]**

Varones:

$$T_{cm} = (2.08 \times largo\ de\ pierna_{cm}) + 59.01$$

Mujeres:

$$T_{cm} = (1.91 \times largo\ de\ pierna_{cm}) - (0.17 \times Edad_{años}) + 75.0$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Edad: 65 años

Largo de pierna: 49.0 cm

$$T_{cm} = (1.91 \times 49.0_{cm}) - (0.17 \times 65_{años}) + 75.0 = 157.5_{cm}$$

Talla (*T*) mediante distancia rodilla-maléolo y edad

- **Población colombiana. Arango y Zamora, 1995[7]**

Varones:

$$T_{cm} = (1.121 \times distancia\ rodilla\text{-}maléolo_{cm}) - (0.117 \times Edad_{años}) + 119.6$$

Mujeres:

$$T_{cm} = (1.263 \times distancia\ rodilla\text{-}maléolo_{cm}) - (0.159 \times Edad_{años}) + 107.7$$

- **Ejemplo**

Género: varón
Edad: 69 años
Distancia rodilla-maléolo: 45.0 cm

$$T_{cm} = (1.121 \times 45.0_{cm}) - (0.117 \times 69_{años}) + 119.6_{cm} = 162.0_{cm}$$

Talla (*T*) mediante hemienvergadura

- **Población europea. Bassey, 1986[8]**

Varones:

$$T_{cm} = (1.40 \times hemienvergadura_{cm}) + 57.8_{cm}$$

Mujeres:

$$T_{cm} = (1.35 \times hemienvergadura_{cm}) + 60.1_{cm}$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Hemienvergadura: 74.8 cm

$$T_{cm} = (1.35 \times 74.8_{cm}) + 60.1_{cm} = 161.1_{cm}$$

Talla (*T*) mediante media envergadura

- **Mitchel y Lipschitz, 1982[9]**

$$T_{cm} = media\ envergadura_{cm} \times 2$$

- **Ejemplo**

Media envergadura: 79 cm

$$T_{cm} = 79_{cm} \times 2 = 158_{cm}$$

Complexión corporal

Complexión corporal (*CC*) mediante talla (*T*) y anchura de codo

- **Frisancho, 1990[10]**

$$CC = \frac{anchura\ de\ codo_{mm}}{talla_{cm}} \times 100$$

- **Interpretación**

Género	Complexión		
	Pequeña	Mediana	Grande
Varones	< 40.2	40.2 a 43.6	> 43.6
Mujeres	< 38.2	38.2 a 41.8	> 41.8

Ejemplo

Género: mujer
Edad: 65 años
Talla: 159 cm
Anchura de codo: 56 mm

$$CC = \frac{56_{mm}}{159_{cm}} \times 100 = 35.2$$

Interpretación: pequeña

Evaluación del riesgo de nutrición

Indicadores integrales

Lista de revisión de la salud alimentaria

- ***American Academy of Family Physicians, American Dietetic Association, National Council on Aging, Inc*, 2007**[11]

Pregunta	Sí	No	Puntos
¿Tiene una enfermedad o un trastorno que llevó a cambios en el tipo o la cantidad de comida, o ambos?	2		
¿Ingiere menos de dos comidas por día?	3		
¿Ingiere cantidades escasas de fruta, verdura o productos lácteos?	2		
¿Bebe tres o más tragos de cerveza, licor o vino casi todos los días?	2		
¿Tiene problemas en los dientes o la boca que le dificultan la acción de comer?	2		
¿El dinero es insuficiente alguna vez para comprar los alimentos que necesita?	4		
¿Come solo la mayor parte del tiempo?	1		
¿Toma tres o más fármacos diferentes prescritos o de venta libre al día?	1		
¿Sin proponérselo, ha perdido o ganado más de 5 kilos en los últimos seis meses?	2		
¿No siempre está en condiciones físicas para hacer compras o cocinar por sí mismo?	2		
Puntuación total			

- **Interpretación**

Puntos	Interpretación	Recomendación
0 a 2	Sin riesgo de nutrición	Repetir cuestionario en seis meses
3 a 5	Riesgo de nutrición moderado	Determinar las acciones para mejorar hábitos alimentarios y estilo de vida. Repetir cuestionario en tres meses
6 o más	Riesgo de nutrición alto	El médico, el nutriólogo, o ambos, deben realizar diagnóstico y tratamiento

Herramienta para la detección universal de la desnutrición (*MUST*)

- ***British Association for Parenteral and Enteral Nutrition*, 2003**[12]

Paso 1 IMC (kg/m²)	+	Paso 2 Pérdida de peso en los 3 a 6 meses previos (%)	+	Paso 3 Efectos de enfermedad aguda
> 20.0 = 0 18.5 a 20.0 = 1 < 18.5 = 2		< 5 = 0 5 a 10 = 1 > 10 = 2		Si el paciente está enfermo de gravedad y ha omitido (o se prevé que omita) la ingesta alimentaria por más de 5 días = 2

Paso 4
Riesgo de desnutrición (sumatoria de puntos)

0 = Riesgo bajo	1 = Riesgo medio	2 = Riesgo alto

Paso 5
Guía de manejo

Cuidados habituales	Observación	Tratamiento
- Repetir detección Hospital: cada semana Casa hogar: cada mes Comunidad: cada año (especialmente en grupos de mayores de 75 años)	Documentar antecedentes dietéticos Hospital y casa hogar: durante 3 días Repetir detección Hospital: cada semana Casa hogar: al menos cada mes Comunidad: al menos cada 2 a 3 meses	Referir al nutriólogo o al equipo de apoyo nutriológico, o implementar políticas locales Mejorar o incrementar la ingesta alimentaria Monitorear y revisar el plan de cuidados Hospital: cada semana Casa hogar: cada mes Comunidad: cada mes

(*continúa*)

Todas las categorías de riesgo	Obesidad
Tratar los trastornos y proporcionar ayuda y asesoría sobre la elección de alimentos, comiendo y bebiendo cuando es necesario. Registro de las categorías de riesgo de desnutrición Registro de la necesidad de dietas especiales y seguimiento de la política local	Registro de la presencia de obesidad. Quienes tienen algún trastorno, por lo general son controlados antes del tratamiento de la obesidad

Evaluación mínima del estado de nutrición (EMEN)

- **Rubenstein y colaboradores, 1999; Guigoz y colaboradores, 1994**[12,14]

Escrutinio

a) ¿Ha disminuido su consumo de alimentos durante los últimos tres meses debido a pérdida de apetito, problemas digestivos, dificultades para masticar o tragar?
0 = Pérdida severa del apetito
1 = Pérdida moderada del apetito
2 = No existe pérdida de apetito

b) Pérdida de peso durante los últimos tres meses.
0 = Pérdida de peso mayor de 3 kilogramos
1 = No sabe
2 = Pérdida de peso entre 1 y 3 kilogramos
3 = No hay pérdida de peso

c) Movilidad.
0 = Confinado a silla de ruedas o cama
1 = Capaz de prescindir de la silla de ruedas o la cama pero confinado a su habitación
2 = Sale de casa

d) ¿En los últimos 3 meses ha sufrido alguna enfermedad aguda o estrés psicológico?
0 = Sí
1 = No

e) Problemas neuropsiquiátricos.
0 = Demencia o depresión graves
1 = Demencia moderada
2 = Sin problemas psiquiátricos

f) Índice de masa corporal (*IMC*) en kg/m^2.
0 = *IMC* menor de 19
1 = *IMC* entre 19 y menos de 21

2 = *IMC* entre 21 y menos 23
3 = *IMC* de 23 o mayor

Puntaje del escrutinio (máximo subtotal de 14 puntos).
Si es de 12 puntos o mayor: normal, sin riesgo; no es necesario continuar con la evaluación.
Si es de 11 puntos o menos: posible desnutrición; es indispensable continuar con la evaluación.

Evaluación

g) Vive independiente (no en un asilo ni en un hospital).
0 = No
1 = Sí

h) Toma más de tres medicamentos al día.
0 = No
1 = Sí

i) Úlceras de presión o escaras en la piel.
0 = No
1 = Sí

j) ¿Cuántas comidas completas consume al día?
0 = 1 comida
1 = 2 comidas
2 = 3 comidas

k) Marcadores de consumo de proteínas.
Por lo menos una ración diaria de productos lácteos: Sí __ No __
Dos o más raciones de leguminosas o huevos a la semana: Sí __ No __
Carne, pescado o pollo todos los días: Sí __ No __
0.0 = Una o ninguna respuesta afirmativa
0.5 = Dos respuestas afirmativas
1.0 = Tres respuestas afirmativas

l) ¿Consume dos raciones de frutas o verduras al día?
0 = Sí
1 = No

m) ¿Cuánto líquido (agua, jugo, café, leche, té) consume al día?
0.0 = Menos de tres tazas
0.5 = 3 a 5 tazas
1.0 = Más de 5 tazas

n) Modo de alimentación.
0 = Incapaz de comer por sí solo
1 = Come por sí solo pero con dificultad
2 = Come por sí solo, sin problemas

o) Autopercepción del estado nutricional.
0 = Desnutrido
1 = No lo sabe
2 = Sin problemas nutricionales

p) En comparación con otras personas de la misma edad, ¿cómo se considera el estado de salud propio?
0.0 = No tan bueno
0.5 = No lo sabe
1.0 = Igual
2.0 = Mejor

q) Circunferencia media del brazo (cm).
0.0 = Menos de 21
0.5 = Entre 21 y 22
1.0 = Mayor de 22

r) Circunferencia de pantorrilla.
0 = Menor de 31
1 = Mayor de 31
Puntaje de la evaluación (máximo 16 puntos) + Puntaje del escrutinio (máximo 14 puntos) = Puntaje total (máximo 30 puntos).
Puntaje indicador de desnutrición:
17 a 23.5 puntos: riesgo de desnutrición
Menos de 17 puntos: desnutrido

Evaluación del estado de nutrición

Indicadores antropométricos

- **Índice de masa corporal (*IMC*)**
- **Quetelet, 1871**

$$IMC_{kg/m^2} = \frac{Peso_{kg}}{Talla_{m}^{2}}$$

- **Interpretación**

Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral y Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, 2007[15]

IMC (kg/m²)	Interpretación
< 16.0	Desnutrición severa
16.0 a 16.9	Desnutrición moderada
17.0 a 18.4	Desnutrición leve
18.5 a 21.9	Peso insuficiente
22.0 a 26.9	Peso normal
27.0 a 29.9	Sobrepeso
30.0 a 34.9	Obesidad grado I
35.0 a 39.9	Obesidad grado II
40.0 a 40.9	Obesidad grado III
≥ 50.0	Obesidad grado IV (extrema)

- **Ejemplo**

Talla: 1.67 m
Peso: 54.8

$$IMC_{kg/m^2} = \frac{54.8_{kg}}{1.67^2_m} = 19.6_{kg/m^2}$$

Interpretación: peso insuficiente

- **Índices del brazo**
- **Heymsfield y colaboradores, 1982[16]**

Área muscular del brazo (*AMBr*)

$$AMBr_{cm^2} = \frac{\left(perímetro\ del\ brazo_{cm} - \left(pliegue\ del\ tríceps_{cm} \times \pi\right)\right)^2}{4\pi} - género_{cm^2}$$

Valores para género:

Género	Valor (cm^2)
Varón	10
Mujer	6.5

- **Jelliffe-Jelliffe, 1969[17]**

Área del brazo (*ABr*)

$$ABr_{cm^2} = \frac{perímetro\ del\ brazo^2_{cm}}{4\pi}$$

Área grasa del brazo (*AGBr*)

$$AGBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - (AMBr_{cm^2} + género_{cm^2})$$

Valores para género:

Género	Valor (cm^2)
Varón	10
Mujer	6.5

Porcentaje del área grasa del brazo (*%AGBr*):

$$\%AGBr = \frac{AGBr_{cm^2}}{ABr_{cm^2}} \times 100$$

- **Área muscular del brazo. Frisancho, 1990[10]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm^2)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	34.5	38.7	41.2	44.9	52.1	60.0	64.8	67.5	71.6
65.0 a 69.9	31.4	35.8	38.4	42.3	49.1	57.3	61.2	64.3	69.4
70.0 a 74.9	29.7	33.8	36.1	40.2	47.0	54.6	59.1	62.1	67.3

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (área muscular del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 4.9	22.4	24.5	26.3	29.2	34.5	41.1	45.6	49.1	55.1
65.0 a 69.9	21.9	24.5	26.2	28.9	34.6	41.6	46.3	49.6	56.5
70.0 a 74.9	22.2	24.4	26.0	28.8	34.3	41.8	46.4	49.2	54.6

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Musculatura reducida
5.1 a 15.0	Musculatura debajo del promedio
15.1 a 85.0	Musculatura promedio
85.1 a 95.0	Musculatura arriba del promedio
95.1 a 100.0	Musculatura alta: buena nutrición

- **Área grasa del brazo. Frisancho, 1990[10]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	6.9	8.7	9.9	12.1	17.0	23.5	28.3	31.8	38.7
65.0 a 69.9	5.8	7.4	8.5	10.9	16.5	22.8	27.2	30.7	36.3
70.0 a 74.9	6.0	7.5	8.9	11.0	15.9	22.0	25.7	29.1	34.9

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (área grasa del brazo en cm²)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 60.9	15.3	19.1	21.9	26.0	34.8	45.7	51.7	58.3	68.3
65.0 a 69.9	13.9	17.6	20.0	24.1	32.7	42.7	49.2	53.6	62.4
70.0 a 74.9	13.0	16.2	18.8	22.7	31.2	41.0	46.4	51.4	57.7

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Porcentaje del área grasa del brazo. Frisancho, 1990[10]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (porcentaje del área grasa del brazo)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	10.6	12.6	14.1	16.3	21.3	27.9	31.1	34.2	38.2
65.0 a 69.9	9.8	11.9	13.5	15.7	21.3	27.4	31.1	33.7	38.5
70.0 a 74.9	10.5	12.3	14.0	16.3	21.5	27.1	30.7	33.4	37.8

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (porcentaje del área grasa del brazo)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	28.1	32.6	35.2	39.2	45.7	51.4	54.6	56.5	59.0
65.0 a 69.9	27.0	30.6	33.4	37.3	43.9	50.2	53.0	54.7	57.6
70.0 a 74.9	25.2	29.4	32.1	36.0	43.0	49.0	51.9	53.8	57.6

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**

Género: varón
Edad: 72 años

Perímetro del brazo: 27.9 cm
Pliegue del tríceps: 1.52 cm

$$AMBr_{cm^2} = \frac{(27.9_{cm} - (1.52_{cm} \times \pi))^2}{4\pi} - 10_{cm^2} = 32.6_{cm^2}$$

Percentil: < 10
Interpretación: musculatura debajo del promedio

$$ABr_{cm^2} = \frac{27.9^2_{cm}}{4\pi} = 61.9_{cm^2}$$

$$AGBr_{cm^2} = 61.9_{cm^2} - (32.6_{cm^2} + 10_{cm^2}) = 19.3_{cm^2}$$

Percentil: > 50
Interpretación: grasa promedio

$$\%AGBr = \frac{19.3_{cm^2}}{61.9_{cm^2}} \times 100 = 31.2\%$$

Percentil: > 85
Interpretación: exceso de grasa

- **Sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular, de acuerdo con la edad**
  - **Frisancho, 1990[10]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	13.0	15.5	17.5	21.0	29.0	37.5	43.0	47.0	55.5
65.0 a 69.9	11.0	13.5	16.0	19.5	27.0	36.0	42.0	46.5	53.5
70.0 a 74.9	11.5	14.0	16.0	19.0	26.0	35.0	41.0	45.0	51.0

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	22.0	27.0	30.0	35.5	48.0	61.0	68.0	74.0	83.5
65.0 a 69.9	21.0	25.0	28.5	34.0	44.0	57.0	64.0	70.0	78.0
70.0 a 74.9	19.0	23.5	27.0	32.0	43.0	56.0	62.0	67.0	75.5

- **Interpretación**

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

- **Ejemplo**

Género: varón
Edad: 72 años
Sumatoria de pliegues: 15.5 mm
Percentil: < 15
Sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular de acuerdo con la edad: grasa abajo del promedio

Masa grasa (*MG*)

- **Población mexicana. Huerta-Huerta y colaboradores, 2007[18]**

$$MG_{kg} = (0.165 \times pliegue\ de\ pantorilla_{mm}) + (0.355 \times pliegue\ del\ bíceps_{mm}) + (0.521 \times Peso_{kg}) - (6.054 \times género) - 13.171$$

Valores para género:

Género	Valor
Varón	1
Mujer	0

- **Ejemplo**

Género: varón
Pliegue de pantorrilla: 12.4 mm

Pliegue del bíceps: 9.6 mm
Peso: 71.4 kg

$$MG_{kg} = (0.165 \times 12.4_{mm}) + (0.355 \times 9.6_{mm}) + (0.521 \times 71.4_{kg}) - (6.054 \times 1) - 13.171 = 23.4_{kg}$$

- **Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*), de acuerdo con el *IMC*, la edad y el género**

- **Hasta 83 años. Deurenberg y colaboradores, 1991[19]**

$$\%GCT = (1.20 \times IMC_{kg/m^2}) + (0.23 \times Edad_{años}) - (10.8 \times género) - 5.4$$

Valores para género:

Género	Valor
Varón	1
Mujer	0

- **Ejemplo**

Género: mujer
IMC: 21.9 kg/m^2
Edad: 80 años

$$\%GCT = (1.20 \times 21.9_{kg/m^2}) + (0.23 \times 80_{años}) - (10.8 \times 0) - 5.4 = 39.28\%$$

- **Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*) y masa libre de grasa (*MLG*), mediante la sumatoria de los pliegues del bíceps, tríceps, subescapular y supraespinal**

- **Hasta 72 años. Durnin y Womersley, 1974[20]**

Porcentaje de grasa corporal total (*%GCT*):

$$\%GCT = \left(\frac{4.95}{DC} - 4.50\right) \times 100$$

Densidad corporal (*DC*):

- **Siri, 1956[21]**

$$DC = c - \left(m \times log_{10}\left(\sum pliegues_{mm}\right)\right)$$

Varones:

Pliegues		Edad (años)	
		≥ 60	17 a 72
Bíceps	c	1.0833	1.0997
	m	0.0617	0.0659
Tríceps	c	1.1027	1.1143
	m	0.0662	0.0618
Subescapular	c	1.1334	1.1369
	m	0.076	0.0741
Supraespinal	c	1.1193	1.1171
	m	0.0652	0.0530
Bíceps + tríceps	c	1.1185	1.1356
	m	0.0683	0.0700
Bíceps + subescapular	c	1.1427	1.1498
	m	0.0762	0.0759
Bíceps + supraespinal	c	1.1307	1.1331
	m	0.0678	0.0601
Tríceps + subescapular	c	1.1527	1.1625
	m	0.0793	0.0797
Tríceps + supraespinal	c	1.1415	1.1463
	m	0.0718	0.0656
Subescapular + supraespinal	c	1.1582	1.1522
	m	0.0771	0.0671
Bíceps + tríceps + subescapular	c	1.1569	1.1689
	m	0.0780	0.0793
Bíceps + tríceps + supraespinal	c	1.1473	1.1556
	m	0.0718	0.0683
Bíceps + subescapular + supraespinal	c	1.1626	1.1605
	m	0.0768	0.0694
Tríceps + subescapular + supraespinal	c	1.1680	1.1704
	m	0.0787	0.0731
Los cuatro pliegues	c	1.1715	1.1765
	m	0.0779	0.0744

Mujeres:

Pliegues		Edad (años)	
		≥ 60	16 a 68
Bíceps	c	1.0682	1.0871
	m	0.0510	0.0593
Tríceps	c	1.1160	1.1279
	m	0.0762	0.0775
Subescapular	c	1.0899	1.1100
	m	0.0590	0.0669
Supraespinal	c	1.0656	1.0884
	m	0.0419	0.0514
Bíceps + tríceps	c	1.1226	1.1362
	m	0.0710	0.0740
Bíceps + subescapular	c	1.1029	1.1245
	m	0.0592	0.0674
Bíceps + supraespinal	c	1.0857	1.1090
	m	0.0490	0.0577
Tríceps + subescapular	c	1.1347	1.1507
	m	0.0742	0.0785
Tríceps + supraespinal	c	1.1158	1.1367
	m	0.0635	0.0704
Subescapular + supraespinal	c	1.0963	1.1234
	m	0.0523	0.0632
Bíceps + tríceps + subescapular	c	1.1372	1.1543
	m	0.0710	0.0756
Bíceps + tríceps + supraespinal	c	1.1227	1.1432
	m	0.0633	0.0696
Bíceps + subescapular + supraespinal	c	1.1063	1.1530
	m	0.0544	0.0727
Tríceps + subescapular + supraespinal	c	1.1298	1.1327
	m	0.0650	0.0643
Los 4 pliegues	c	1.1339	1.1567
	m	0.0645	0.0717

Tablas simplificadas del *%GCT* a partir de la sumatoria de 4 pliegues:

Varones:

Sumatoria de pliegues (mm)	≥ 60 años
20	12.6
25	15.6
30	18.6
35	20.8
40	22.9
45	24.7
50	26.5
55	27.9
60	29.2
65	30.4
70	31.6
75	32.7
80	33.8
85	34.8
90	35.8
95	36.6
100	37.4
105	38.2
110	39.0
115	39.7
120	40.4
125	41.1
130	41.8
135	42.4
140	43.0
145	43.6
150	44.1
155	44.6
160	45.1
165	45.6
170	46.1

Mujeres:

Sumatoria de pliegues (mm)	≥ 60 años
20	21.4
25	24.0
30	26.6
35	28.5
40	30.3
45	31.9
50	33.4
55	34.6
60	35.7
65	36.7
70	37.7
75	38.7
80	39.6
85	40.4
90	41.2
95	41.9
100	42.6
105	43.3
110	43.9
115	44.5
120	45.1
125	45.7
130	46.2
135	46.7
140	47.2
145	47.7
150	48.2
155	48.7
160	49.2
165	49.6
170	50.0
175	50.4
180	50.8

(*continúa*)

(*continuación*)

Sumatoria de pliegues (mm)	≥ 60 años
185	51.2
190	51.6
195	52.0
200	52.4
205	52.7
210	53.0

- **Interpretación**
- **Frisancho, 1990**[10]

Varones:

Edad (años)	Percentil (grasa corporal en %)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	16.0	18.0	20.0	22.0	27.0	31.0	33.0	35.0	37.0
65.0 a 69.9	13.0	16.0	18.0	21.0	26.0	30.0	33.0	35.0	37.0
70.0 a 74.9	13.0	16.0	18.0	21.0	26.0	30.0	33.0	34.0	36.0

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (grasa corporal en %)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	28.0	31.0	32.0	35.0	40.0	43.0	45.0	46.0	48.0
65.0 a 69.9	27.0	30.0	32.0	34.0	38.0	42.0	44.0	46.0	47.0
70.0 a 74.9	26.0	29.0	31.0	34.0	38.0	42.0	44.0	45.0	47.0

Percentil	Interpretación
0.0 a 5.0	Magro
5.1 a 15.0	Grasa debajo del promedio
15.1 a 75.0	Grasa promedio
75.1 a 85.0	Grasa arriba del promedio
85.1 a 100.0	Exceso de grasa

Masa libre de grasa (*MLG*):

$$MLG_{kg} = Peso_{kg} - \frac{\left(\%GCT \times Peso_{kg}\right)}{100}$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Edad: 65 años
Peso: 60.8 kg
Pliegue del tríceps: 23 mm
Pliegue del bíceps: 14 mm
Pliegue subescapular: 24 mm
Pliegue supraespinal: 26 mm

$$DC = 1.1339 - \left(0.0645 \times log_{10}\left(87_{mm}\right)\right) = 1.0088$$

$$\%GCT = \left(\frac{4.95}{1.0088} - 4.50\right) \times 100 = 40.7\%$$

Interpretación: exceso de grasa

$$MLG_{kg} = 60.8_{kg} - \frac{\left(40.7 \times 60.8_{kg}\right)}{100} = 36.1_{kg}$$

- **Clasificación de la grasa corporal, de acuerdo con categorías del *IMC* y con la edad**
- **Gallagher y colaboradores, 2000[22]**

Varones:

Edad (años)	IMC (kg/m²)	Grasa corporal (%)		
		Negros	Asiáticos	Blancos
60 a 79	< 18.5	11	14	13
	≥ 25.0	23	24	25
	≥ 30.0	29	29	31

Mujeres:

Edad (años)	IMC (kg/m²)	Grasa corporal (%)		
		Negros	Asiáticos	Blancos
60 a 79	< 18.5	23	26	25
	≥ 25.0	35	36	38
	≥ 30.0	41	41	43

Perímetro del brazo de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[10]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (perímetro del brazo en cm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	26.6	27.8	28.6	29.7	32.0	34.0	35.1	36.0	37.5
65.0 a 69.9	25.4	26.7	27.7	29.0	31.1	33.2	34.5	35.3	36.6
70.0 a 74.9	25.1	26.2	27.1	28.5	30.7	32.6	33.7	34.8	36.0

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (perímetro del brazo en cm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	25.0	26.1	27.1	28.4	30.8	34.0	35.7	37.3	39.6
65.0 a 69.9	24.3	25.7	26.7	28.0	30.5	33.4	35.2	36.5	38.5
70.0 a 74.9	23.8	25.3	26.3	27.6	30.3	33.1	34.7	35.8	37.5

Pliegue del tríceps de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[10]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (pliegue del tríceps en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	5.0	6.0	7.0	8.0	11.5	15.5	18.5	20.5	24.0
65.0 a 69.9	4.5	5.0	6.5	8.0	11.0	15.0	18.0	20.0	23.5
70.0 a 74.9	4.5	6.0	6.5	8.0	11.0	15.0	17.0	19.0	23.0

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (pliegue del tríceps en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	12.5	16.0	17.5	20.5	26.0	32.0	35.5	38.0	42.5
65.0 a 69.9	12.0	14.5	16.0	19.0	25.0	30.0	33.5	36.0	40.0
70.0 a 74.9	11.0	13.5	15.5	18.0	24.0	29.5	32.0	35.0	38.5

- **Chumlea, 1984[23]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (pliegue del tríceps en mm)		
	5	50	95
65	8.6	13.8	27.0
70	7.7	12.9	26.1
75	6.8	12.0	25.2
80	6.0	11.2	24.3
85	5.1	10.3	23.4
90	4.2	9.4	22.6

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (pliegue del tríceps en mm)		
	5	50	95
65	13.5	21.6	33.0
70	12.5	20.6	32.0
75	11.5	19.6	31.0
80	10.5	18.6	30.0
85	9.5	17.6	29.0
90	8.5	16.6	28.0

Pliegue subescapular de acuerdo con la edad

- **Frisancho, 1990[10]**

Varones:

Edad (años)	Percentil (pliegue subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	7.0	8.0	10.0	12.0	17.0	23.0	26.0	29.0	34.0
65.0 a 69.9	6.0	7.5	8.5	10.5	15.0	21.5	25.0	28.0	32.5
70.0 a 74.9	6.5	7.0	8.0	10.3	15.0	21.0	25.0	27.5	31.0

Mujeres:

Edad (años)	Percentil (pliegue subescapular en mm)								
	5	10	15	25	50	75	85	90	95
60.0 a 64.9	7.5	9.0	11.0	14.0	21.5	30.5	35.0	38.0	43.0
65.0 a 69.9	7.0	8.0	10.0	13.0	20.0	28.0	33.0	36.0	41.0
70.0 a 74.9	6.5	8.5	10.0	12.0	19.5	27.0	32.0	35.0	38.5

Indicadores bioquímicos

Porcentaje de creatinina de acuerdo con la talla (*%CT*)

$$\%CT = \frac{Creatinina\ en\ orina_{mg/24\,h}}{CT_{mg/24\,h}} \times 100$$

- **Mackenzie, 1987**[24]

Varones:

Talla (cm)	Edad (años)		
	60 a 69	70 a 79	80 a 89
	Excreción de creatinina en mg/24 h		
146	896	807	718
148	915	824	733
150	932	839	747
152	951	856	762
154	968	872	775
156	990	892	793
158	1014	913	812
160	1035	932	829
162	1055	950	845
164	1076	969	864
166	1094	986	877
168	1115	1004	893
170	1139	1026	912
172	1163	1047	932
174	1187	1069	951
176	1211	1090	970
178	1238	1115	992
180	1269	1143	1017
182	1296	1167	1038
184	1322	1190	1059
186	1349	1215	1081
188	1377	1240	1103
190	1402	1263	1123

Mujeres:

Talla (cm)	Edad (años)		
	60 a 69	70 a 79	80 a 89
	Excreción de creatinina en mg/24 h		
140	651	597	548
142	666	610	560
144	682	625	573
146	696	638	586
148	713	654	600
150	732	671	615
152	747	685	628
154	761	698	640
156	779	714	655
158	796	730	670
160	815	747	686
162	835	766	703
164	854	783	719
166	871	799	733
168	890	817	749
170	911	835	766
172	929	853	782
174	951	872	800
176	972	891	817
178	990	908	833
180	1011	927	850

- **Interpretación**

Blackburn y colaboradores, 1977[25]

%	Interpretación
60 a 80	Depleción muscular leve
40 a 59	Depleción muscular moderada
<40	Depleción muscular severa

- **Ejemplo**

Género: varón
Edad: 65 años

Talla: 165.0 cm
Creatinina en orina: 998 mg/24 h

$$\%CT = \frac{998_{mg/24h}}{1085_{mg/24h}} \times 100 = 92.0\%$$

Interpretación: sin depleción muscular

Indicadores antropométricos, bioquímicos y clínicos

Signos diferenciales entre el kwashiorkor y el marasmo

- **Chen y colaboradores, 2001[26]**

Característica	Kwashiorkor	Marasmo
Causa clínica	Ingestas calórica insuficiente	Ingesta proteica insuficiente durante estrés o enfermedad
Tiempo de desarrollo	Meses	Semanas
Características antropométricas	Peso de acuerdo con la talla <80% Pliegue del tríceps < 3 mm Circunferencia muscular del brazo < 15 cm	
Características bioquímicas	Índice creatinina-talla < 60%	Albúmina < 3.5 a 3.0 g/dl
Características clínicas	Apariencia de desnutrición	Apariencia de buena nutrición Cabello que se desprende con facilidad Edema

Vigilancia del crecimiento y desarrollo

Indicadores de crecimiento

Porcentaje de peso habitual (*%Ph*)

- **Buchman, 1997[27]**

$$\%Ph = \frac{peso\ real_{kg}}{peso\ habitual_{kg}} \times 100$$

- **Interpretación**

Porcentaje de peso habitual	Interpretación
85 a 90	Desnutrición leve
75 a 84	Desnutrición moderada
< 75	Desnutrición grave
48 a 55	Peso mínimo para supervivencia

- **Ejemplo**

Peo real: 50.2 kg
Peso habitual: 56.5 kg

$$\%Ph = \frac{50.2_{kg}}{56.5_{kg}} \times 100 = 88.8\%$$

Interpretación: desnutrición leve

Porcentaje de cambio de peso (*%CP*)

- **Blackburn y colaboradores, 1977**[25]

$$\%CP = \frac{peso\ habitual_{kg} - peso\ real_{kg}}{peso\ habitual_{kg}} \times 100$$

- **Interpretación**

Tiempo	Pérdida significativa de peso (%)	Pérdida severa de peso (%)
1 semana	1 a 2	> 2
1 mes	5	> 5
3 meses	7.5	> 7.5
6 meses	10	> 10

- **Ejemplo**

Peso real: 50.2 kg
Peso habitual: 56.5 kg
Tiempo: 6 meses

$$\%CP = \frac{56.5_{kg} - 50.2_{kg}}{56.5_{kg}} \times 100 = 11.15\%$$

Interpretación: pérdida severa de peso

Régimen de alimentación

Estimación de necesidades energéticas

Cálculo del gasto energético en reposo (*GER*)

- **Población mexicana. Valencia y colaboradores, 2008[28]**

Varones:

$$GER_{kcal/día} = \left(14.21 \times Peso_{kg}\right) + 429$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.059 \times Peso_{kg}\right) + 1.794$$

Mujeres:

$$GER_{kcal/día} = \left(10.98 \times Peso_{kg}\right) + 520$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.0459 \times Peso_{kg}\right) + 2.174$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Peso: 53.4 kg

$$GER_{kcal/día} = \left(10.98 \times 53.4_{kg}\right) + 520 = 1106_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.0459 \times 53.4_{kg}\right) + 2.174 = 4.625_{mj/día}$$

- **Lurhmann y colaboradores, 2002[29]**

Varones:

$$GER_{kj/día} = 3169 + \left(50 \times Peso_{kg}\right) - \left(15.3 \times Edad_{años}\right) + 746$$

Mujeres:

$$GER_{kj/día} = 3169 + \left(50 \times Peso_{kg}\right) - \left(15.3 \times Edad_{años}\right)$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Peso: 53.4 kg
Edad: 62 años

$$GER_{kj/día} = 3169 + \left(50 \times 53.4_{kg}\right) - \left(15.3 \times 62_{años}\right) = 4890_{kj/día} = 1169_{kcal/día}$$

- **Schofield, 1985**[30]

Mediante peso (P):
Varones:

$$GER_{kcal/día} = \left(11.711 \times Peso_{kg}\right) + 587.7$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.049 \times Peso_{kg}\right) + 2.459$$

Mujeres:

$$GER_{kcal/día} = \left(9.082 \times Peso_{kg}\right) + 658.5$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.038 \times Peso_{kg}\right) + 2.755$$

Mediante peso y talla:
Varones:

$$GER_{kcal/día} = \left(9.08 \times Peso_{kg}\right) + \left(9.723 \times Talla_{cm}\right) - 834.4$$

$$GER_{mj/día} = \left(0.038 \times Peso_{kg}\right) + \left(4.068 \times Talla_{m}\right) - 3.491$$

Mujeres:

$$GER_{kcal/día} = (7.887 \times Peso_{kg}) + (4.582 \times Talla_{cm}) + 17.7$$

$$GER_{mJ/día} = (0.033 \times Peso_{kg}) + (1.917 \times Talla_{m}) + 0.074$$

- **Ejemplo**

Género: mujer
Talla: 154.0 cm
Peso: 53.4 kg

$$GER_{kcal/día} = (9.082 \times 53.4_{kg}) + 658.5 = 1143_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = (0.038 \times 53.4_{kg}) + 2.755 = 4.784_{mj/día}$$

$$GER_{kcal/día} = (7.887 \times 53.4_{kg}) + (4.582 \times 154.0_{cm}) + 17.7 = 1144_{kcal/día}$$

$$GER_{mj/día} = (0.033 \times 53.4_{kg}) + (1.917 \times 1.54_{m}) + 0.074 = 4.788_{mj/día}$$

Cálculo del gasto energético total (*GET*)

- ***Institute of Medicine*, 2005**[31]

Personas con peso normal, sobrepeso y obesidad:
Varones:

$$GET_{kcal/día} = 864 - (9.72 \times Edad_{años}) + AF \times (14.2 \times Peso_{kg}) + (503 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.12
Activa	1.6 a 1.89	1.27
Muy activa	1.9 a 2.5	1.54

Mujeres:

$$GET_{kcal/día} = 387 - (7.31 \times Edad_{años}) + AF \times (10.9 \times Peso_{kg}) + (660.7 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.14
Activa	1.6 a 1.89	1.27
Muy activa	1.9 a 2.5	1.45

Personas con sobrepeso y obesidad:

Varones:

$$GET_{kcal/día} = 1\,086 - (10.1 \times Edad_{años}) + AF \times (13.7 \times Peso_{kg}) + (416 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.12
Activa	1.6 a 1.89	1.29
Muy activa	1.9 a 2.5	1.59

Mujeres:

$$GET_{kcal/día} = 448 - (7.95 \times Edad_{años}) + AF \times (11.4 \times Peso_{kg}) + (619 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.16
Activa	1.6 a 1.89	1.27
Muy activa	1.9 a 2.5	1.44

- **Ejemplo**

Género: varón
Edad: 62 años
Talla: 1.71 m
Peso: 83.1 kg
Actividad: sedentaria
Estado de nutrición: sobrepeso

$$GET_{kcal/día} = 1\,086 - (10.1 \times 62_{años}) + 1.0 \times (13.7 \times 83.1_{kg}) + (416 \times 1.71_{m})$$
$$= 2\,310_{kcal/día}$$

- **Cálculo del gasto energético total (*GET*)**
- **Vinken y colaboradores, 1999[32]**

$$GET_{mj/día} = 7.377 - (0.073 \times Edad_{años}) + (0.0806 \times Peso_{kg}) + (0.0135 \times Talla_{cm}) - género$$

Valores para género:

Género	Valor
Varones	0
Mujeres	1.363

- **Ejemplo**

Género: varón
Edad: 65 años
Talla: 162.0 cm
Peso: 58.7 kg

$$GET_{mj/día} = 7.377 - (0.073 \times 65_{años}) + (0.0806 \times 58.7_{kg}) + (0.0135 \times 162.0_{cm})$$
$$= 9.550_{mj/día}$$

- **Requerimiento de energía estimado (*REE*)**
- **FAO/WHO/UNU, 2001**[33]

$$REE_{kcal/día} = GER_{kcal/día} \times NAF$$

Gasto energético en reposo (GER):
Varones:

$$GER_{kcal/día} = (11.711 \times Peso_{kg}) + 587.7$$

$$GER_{mj/día} = (0.049 \times Peso_{kg}) + 2.459$$

Mujeres:

$$GER_{kcal/día} = (9.082 \times Peso_{kg}) + 658.5$$

$$GER_{mj/día} = (0.038 \times Peso_{kg}) + 2.755$$

Valores para nivel de actividad física (*NAF*)

Categoría	Valor de *NAF*
Sedentario o estilo de vida con actividad ligera. Personas con ocupación laboral que no demanda mucho esfuerzo físico. No necesitan caminar grandes distancias. Por lo general usan vehículos motorizados para transportarse. No realizan ejercicio ni participan en deportes con regularidad. La mayor parte de su tiempo libre lo pasan sentadas o paradas, con poco desplazamiento, en actividades como hablar, leer, ver la televisión, escuchar la radio o usar la computadora.	1.40 a 1.69
Activo o estilo de vida con actividad moderada. Personas con ocupaciones que no son extenuantes, aunque requieren más gasto de energía que la descrita para el estilo de vida sedentario. Pueden ser personas con ocupaciones sedentarias, que suelen pasar cierta parte de su tiempo en actividades físicas moderadas o vigorosas, de manera programada o circunstancial (usan más o menos una hora diaria, continua o acumulada, para trotar, correr, andar en bicicleta, bailar).	1.70 a 1.99
Vigoroso o estilo de vida con actividad vigorosa. Personas dedicadas de manera regular a actividades laborales o deportivas extenuantes por varias horas (actividades agrícolas no mecanizadas, natación o baile durante 2 horas diarias).	2.00 a 2.40*

* *NAF* con valor > 2.40 son difíciles de mantener por periodos largos.

- **Ejemplo**

  Género: mujer
  Edad: 72 años
  Peso: 55.8 kg
  Nivel de actividad física: sedentario

$$GER_{kcal/día} = \left(9.082 \times 55.8_{kg}\right) + 658.5 = 1165_{kcal/día}$$

$$REE_{kcal/día} = 1165_{kcal/día} \times 1.54 = 1794_{kcal/día}$$

Tablas específicas para adultos mayores
Varones:

Peso medio (kg)	*GER*/kg		Requerimiento de energía estimado																				*NAF* recomendado para mantener *IMC*		
			1.45 × *GER*				1.60 × *GER*				1.75 × *GER*				1.90 × *GER*				2.05 × *GER*				2.20 × *GER*			
	kJ	kcal	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	24.9	21.0	18.5
50	98	23	7.1	140	1 700	34	7.9	155	1 900	38	8.6	170	2 050	41	9.3	185	2 250	45	10.1	200	2 400	48	10.8	215	2 600	52	1.42	1.54	1.64
55	94	22	7.5	135	1 800	33	8.2	150	1 950	35	9.0	165	2 150	39	9.8	180	2 350	43	10.6	190	2 550	46	11.3	205	2 700	49	1.49	1.62	1.72
60	90	22	7.8	130	1 850	31	8.6	145	2 050	34	9.4	155	2 250	38	10.3	170	2 450	41	11.1	185	2 650	44	11.9	200	2 850	48	1.55	1.69	1.80
65	87	21	8.2	125	1 950	30	9.0	140	2 150	33	9.9	150	2 350	36	10.7	165	2 550	39	11.6	180	2 750	42	12.4	190	2 950	45	1.62	1.76	1.87
70	84	20	8.5	120	2 050	29	9.4	135	2 250	32	10.3	145	2 450	35	11.2	160	2 650	38	12.1	170	2 900	41	13.0	185	3 100	44	1.68	1.83	1.95
75	82	20	8.9	120	2 150	29	9.8	130	2 350	31	10.7	145	2 550	34	11.7	155	2 800	37	12.6	170	3 000	40	13.5	180	3 250	43	1.74	1.89	2.01
80	80	19	9.2	115	2 200	28	10.2	130	2 450	31	11.2	140	2 650	33	12.1	150	2 900	36	13.1	165	3 150	39	14.0	175	3 350	42	1.79	1.95	2.08
85	78	19	9.6	115	2 300	27	10.6	125	2 550	30	11.6	135	2 750	32	12.6	150	3 000	35	13.6	160	3 250	38	14.6	170	3 500	41	1.85	2.01	2.14
90	76	18	10.0	110	2 400	27	11.0	120	2 650	29	12.0	135	2 850	32	13.1	145	3 100	34	14.1	155	3 350	37	15.1	170	3 600	40	1.90	2.07	2.21

Mujeres:

Peso medio (kg)	*GER*/kg R/kg		Requerimiento de energía estimado																						*NAF* recomendado para mantener *IMC*		
			1.45 × *GER*				1.60 × *GER*				1.75 × *GER*				1.90 × *GER*				2.05 × *GER*				2.20 × *GER*						
	kJ	kcal	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	mj	kj/kg	kcal	kcal/kg	24.9	21.0	18.5
45	99	24	6.5	145	1 550	34	7.1	160	1 700	38	7.8	175	1 850	41	8.5	190	2 050	45	9.2	205	2 200	49	9.8	220	2 350	52	1.34	1.46	1.56
50	93	22	6.7	135	1 600	32	7.4	150	1 800	36	8.1	165	1 950	39	8.8	175	2 100	42	9.5	190	2 300	46	10.2	205	2 450	49	1.42	1.54	1.64
55	88	21	7.0	130	1 700	31	7.8	140	1 850	34	8.5	155	2 050	37	9.2	165	2 200	40	9.9	180	2 350	43	10.7	195	2 550	46	1.49	1.62	1.72
60	84	20	7.3	120	1 750	29	8.1	135	1 950	32	8.8	145	2 100	35	9.6	160	2 300	38	10.3	170	2 450	41	11.1	185	2 650	44	1.55	1.69	1.80
65	80	19	7.6	115	1 800	28	8.4	130	2 000	31	9.1	140	2 200	34	9.9	155	2 350	37	10.7	165	2 550	39	11.5	175	2 750	42	1.62	1.76	1.87
70	77	18	7.9	110	1 900	27	8.7	125	2 050	30	9.5	135	2 250	32	10.3	145	2 450	35	11.1	160	2 650	38	11.9	170	2 850	41	1.68	1.83	1.95
75	75	18	8.1	110	1 950	26	9.0	120	2 150	29	9.8	130	2 350	31	10.6	140	2 550	34	11.5	155	2 750	37	12.3	165	2 950	39	1.74	1.89	2.01
80	72	17	8.4	105	2 000	25	9.3	115	2 200	28	10.1	125	2 400	30	11.0	140	2 650	33	11.9	150	2 850	35	12.7	160	3 050	38	1.79	1.95	2.08
85	70	17	8.7	100	2 050	24	9.6	115	2 300	27	10.5	125	2 500	29	11.4	135	2 700	32	12.3	145	2 950	34	13.2	155	3 150	37	1.85	2.01	2.14

- ***Institute of Medicine*, 2005[31]**

Varones:

$$REE_{kcal/día} = 662 - (9.53 \times Edad_{años}) + AF \times (15.91 \times Peso_{kg}) + (539.6 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.11
Activa	1.6 a 1.89	1.25
Muy activa	1.9 a 2.5	1.48

Mujeres:

$$REE_{kcal/día} = 354 - (6.91 \times Edad_{años}) + AF \times (9.36 \times Peso_{kg}) + (726 \times Talla_{m})$$

Valores para la actividad física (*AF*), de acuerdo con el nivel de ésta (*NAF*):

Actividad	NAF	AF
Sedentaria	1.0 a 1.39	1.00
Poco activa	1.4 a 1.59	1.12
Activa	1.6 a 1.89	1.27
Muy activa	1.9 a 2.5	1.45

- **Ejemplo**

Género: mujer
Edad: 72 años
Talla: 1.56 m
Peso: 55.8 kg
Actividad: sedentaria

$$REE_{kcal/día} = 354 - (6.91 \times 72_{años}) + 1.00 \times (9.36 \times 55.8_{kg}) + (726 \times 1.56_{m})$$
$$= 1\,511_{kcal/día}$$

Porcentaje del valor energético total

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2008[28]**

Proteína: 12 a 15%
Hidratos de carbono: 55 a 63%
Lípidos: 25 a 30%
Ácidos grasos saturados: < 7%
Ácidos grasos monoinsaturados: por diferencia
Ácidos grasos poliinsaturados: 6 a 10%
n-6: 5 a 8%
n-3: 1 a 2%

Selección de las recomendaciones de nutrimentos

- **Población mexicana. Bourges y colaboradores, 2005 y 2008[28,34]**

Nutrimento/ compuesto	Unidad	Varones		Mujeres	
		61 a 70 años	> 70 años	61 a 70 años	> 70 años
Ácido ascórbico	mg	84*	80*	75*	70*
Ácido fólico	µgEF	460**			
Ácido pantoténico	mg	5.0**			
Ácidos grasos monoinsaturados	%	Por diferencia*			
Ácidos grasos poliinsaturados	%	6 a 10*			
Ácidos grasos poliinsaturados n-3	%	1 a 2*			
Ácidos grasos poliinsaturados n-6	%	5 a 8*			
Ácidos grasos saturados	%	< 7*			
Calciferol	µg	10**	15**	10**	15**
Calcio	mg	1200**			
Cianocobalamina	µg	3.6*			
Cinc	mg	11.0*	s/i	11.0*	s/i
Cobre	µg	730*		750*	
Colesterol	mg/día	120 a 130*			
Cromo	µg	27**		18**	
Fibra	g/día	30*		25 a 30*	
Flúor	mg	3.05**	2.90**	2.40**	2.35**

(*continúa*)

(*continuación*)

Nutrimento/ compuesto	Unidad	Varones		Mujeres	
		61 a 70 años	> 70 años	61 a 70 años	> 70 años
Fósforo	mg	700*			
Hidratos de carbono	g/día	130*			
Hierro	mg	15**		12**	
Lípidos	%	25 a 30*			
Magnesio	mg	340*		260*	
Niacina	mg	13*		12*	
Piridoxina	mg	1.3*			
Retinol	µgER	730**	s/i	570**	s/i
Riboflavina	mg	1.1*		0.9*	
Selenio	µg	48*			
Tiamina	mg	1.0*		0.9*	
Tocoferol	mg	13*			
Ubiquinona	µg	100**		75**	
Yodo	µg	120*		125*	

* Ingesta diaria recomendada (*IDR*).
** Ingesta diaria sugerida (*IDS*).
s/i: sin información suficiente para establecer una *IDS*.

Referencias

1. Wilkens K. Adjustment for obesity. *American Dietetic Association Renal Practice Group Newsletter 3, 6. Renal Dietitians Newsletter.* American Dietetic Association, 1984.
2. Chumlea W.C., Guo S.S., Roche A.F., Steinbaugh M.L. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *J. Am Diet Assoc*, 1988; 88: 564-568.
3. Mendoza Nuñez V.M., Sanchez Rodriguez M.A., Cervantes Sandoval A., Correa Muñoz E., Vargas Guadarrama L.A. Equations for predicting height for elderly Mexican-Americans are not applicable for elderly Mexicans. *Am J. Hum Biol*, 2002;14:351-355.
4. Bermúdez O.I., Tucker K.L. Uso de la altura de rodilla para corregir la talla de ancianos de origen hispano. *ALAN*, 2000; 50(1): 42-47. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222000000100005&script=sci_arttext [acceso en marzo de 2011].

5. Chumlea W.C., Guo S., Wholihan K., Cockram D., Kuczmarski R.J., Johnson C.L. Stature predicting equations for elderly non-Hispanic white, non-Hispanic black, and Mexican-American persons developed from NHANES III data. *J. Am Diet Assoc*, 1998; 98(2): 137-142.
6. Haboubi H., Hudson P., Pathy S. Measurement of height in the elderly. *J. Am Ger Soc*, 1990; 38-9: 1008-1010.
7. Arango-Angel L.A., Zamora J.J.E. Predicción de la talla a partir de la distancia rodilla-maléolo externo. *Nutr Hosp*, 1995; 10(4): 200-205.
8. Bassey E.J. Demi-span as a measure of skeletal size. *Ann Hum Biol*, Sep-oct 1986; 13(5): 499-502.
9. Mitchel C.O., Lipschitz D.A. Arm length, measurement as an alternative to height in nutritional assessment of the elderly. *JPEN*, 1982; 6: 226.
10. Frisancho A.R. *Antropometric standars for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press, 1990.
11. American Academy of Family Physicians, American Dietetic Association, National Council on Aging, Inc. The Nutrition Screening Initiative. Washington, DC, 2007. Disponible en: http://www.vda.virginia.gov/pdfdocs/Nutritional_chklst.pdf [acceso en marzo de 2011].
12. Todorovic V., Russell Ch., Stratton R., Ward J., Elia M. (eds). *The 'MUST' Explanatory Booklet. A Guide to the 'Malnutrition Universal Screening Tool' ('MUST') for Adults*. Londres: British Association for Parenteral and Enteral Nutrition, 2003.
13. Rubenstein L.Z. Harker J. Guigoz Y., Vellas B. Comprehensive Geriatric Assessment (CGA) and the MNA. An Overview of CGA, Nutritional Assessment, and Development of a Shortened Version of the MNA. En: Vellas B., Garn P.J. Guigoz Y. (ed). *Mini Nutritional Assessment (MNA): Research and Practice in the Elderly*. Nestlé Nutrition Workshop Series. Clinical and Performance Programme, vol l. Basilea: Karger, 1999; 101-116.
14. Guigoz V., Vellas B., Garry P.J. Mini Nutritional Assessment: A practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients, Facts and Research in Gerontology. Supplement 2: 15-59. Basilea: Karger, 1994.
15. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral y Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. Valoración nutricional en el anciano. Recomendaciones prácticas de los expertos en geriatría y nutrición. España: Galénitas-Nigra Trea, 2007.
16. Heymsfield S.B., McManus C., Smith J., Stevens V., Nixon D.W. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr*, 1982; 36: 680-690.
17. Jelliffe E.F.P., Jellife D.B. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J Trop Pediatr*, 1969; 32: 1527-1530.
18. Huerta Huerta R., Esparza Romero R., Urquídez R., Pacheco B., Valencia M.E., Alemán Mateo H. Validez de una ecuación basada en antropometría para estimar la grasa corporal en adultos mayores. *Arch Latinoam Nutr*, 2007; 57(4): 357-365.
19. Deurenberg P., Weststrate J.A., Seidell JC: Body mass index as a measure of body fatnnes: age- and sex- specific prediction formulas. *Br J Nutr*, 1991; 65: 105-114.

20. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed for total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*, 1974;32:77-97.
21. Siri W.E. The gross body composition of the body [Report 3349]. University of California Radiation Laboratory. Berkeley, CA: University of California Radiation Laboratory, 1956.
22. Gallagher D., Heymsfield S.T., Heo M., Jebb S.A., Murgatroyd P.R., Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*, 2000; 72: 694-701.
23. Chumlea W.C., Roche A.F., Mukherjee. *Nutritional assessment of the elderly through anthropometry*. Columbia: Ross Laboratories, 1984.
24. Mackenzie W. Creatinine excretion as a measure of protein nutrition in adults of varying age. *JPEN*, 1987; 11: 73-78.
25. Blackburn G.L., Bistrian B.R., Maini B.S., Schlamn H.T., Smith M.F. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patients. *J Parent Ent Nutr*, 1977; 1: 11-22.
26. Chen C.C., Schilling L.S., Lyder C.H. A concept analysis of malnutrition in the elderly. *J Adv Nurs*, 2001; 36(1): 131-142.
27. Buchman A.L. *Handbook of nutritional support*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997: 1-4.
28. Bourges, H., Casanueva, E., Rosado J.L. (eds). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. II. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra*. México: Editorial Médica Panamericana, 2008.
29. Luhrmann P.M., Herbert B.M., Krems C., Neuhauser-Berthold M. A new equation especially developed for predicting resting metabolic rate in the elderly for easy use in practice. *Eur J Nutr*, 2002; 41(3): 108-13.
30. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr*, 1985; 39C (suppl 1): 5-41.
31. Food and Nutrition Board; Institute of Medicine; the National Academies. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and aminoacids*. Washington, DC: The National Academies Press, 2005; 183-185.
32. Vinken A.G., Bathalon G.P., Sawaya A.L., Dallal G.E., Tucker K.L., Roberts S.B. Equations for predicting the energy requirements of healthy adults aged 18-81. *Am J Clin Nutr*, 1980; 33: 27-39.
33. FAO/WHO/UNU. Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Roma: FAO/WHO/UNU, 2001: 35-52.
34. Bourges, H., Casanueva, E, Rosado J.L. (ed). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. I*. México: Editorial Médica Panamericana, 2005.

Índice alfabético

A

Adulto, 311-392
estimación de medidas y dimensiones antropométricas, 311
complexión corporal, 323
mediante talla y, ancho de codo, 323
perímetro de la muñeca, 321
composición corporal, 326
agua corporal total, 326
distribución de grasa corporal, 325
índice de perímetro de cintura sobre perímetro de cadera, 325
grasa, intraabdominal, 325
área de, 325
subcutánea, 326
tamaño celular de la grasa subcutánea, 326
peso, 314-317
teórico corregido por, amputación, 317
de pierna y pie (debajo de la rodilla), 317
edema, 318
lesión de médula espinal, 317
obesidad, 316
teórico mediante *IMC* corregido por complexión corporal, 314
a partir de 25 años, 314
teórico mediante talla, 311
género, y edad, Lorentz, 1929, 313
y factor de complexión corporal, 312
teórico mínimo y peso teórico máximo mediante *IMC*, 313
talla, 319
mediante, distancia rodilla-maléolo externo y edad, 319
población colombiana. Arango y Zamora, 1995, 319
hemienvergadura, 319
adultos jóvenes. Hirani y colaboradores, 2010, 319
largo de la pierna, 320
estimación de necesidades, energéticas, 369, 387
cálculo del, gasto energético, en reposo, 369
total, 387
requerimiento de energía estimado, 378
gasto energético por estrés fisiológico, 378
porcentaje del valor energético total, 387
proteicas, 386
evaluación del riesgo de nutrición, 327
indicadores antropométricos, 332, 366
índice(s), de masa corporal, 332
del brazo, 333
masa libre de grasa, 339, 340, 342
porcentaje de grasa corporal total y, mediante el *IMC*, 339
mediante, la sumatoria de los pliegues del bíceps, tríceps, subescapular y supraespinal, 342
perímetro de cintura, 340, 368
masa muscular total mediante excreción de creatinina, 351
perímetro, de cintura, 340, 364, 366, 367
de acuerdo con el *IMC*, 366
del brazo, de acuerdo con la edad, 351

Adulto (*cont.*)
indicadores antropométricos (*cont.*)
pliegue, del tríceps, de acuerdo con la edad, 353
subescapular, de acuerdo con la edad, 352
relación entre perímetro de cintura, y de cadera, 367
y talla, 366
sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular, 338
indicadores antropométricos, bioquímicos y clínicos, 365
criterios para control del paciente hipertenso, 365
indicadores antropométricos y clínicos, 362
diagnóstico, diabetes, 364
dislipidemias, 363
hipertensión arterial, 362
síndrome metabólico, 364
indicadores bioquímicos, 354
biometría hemática, 356
clasificación de lípidos sanguíneos, 355
diagnóstico, de anemia, 362
de desnutrición, 359
examen general de orina, 358
porcentaje de creatinina, de acuerdo con la talla, 359
química sanguínea, 354
indicadores clínicos, 365
signos de anemia, 365
síntomas clásicos de la diabetes, 366
indicadores dinamométricos, 330
fuerza de la empuñadura, 330
indicadores integrales, 327
herramienta para detección universal de la desnutrición, 327
índice, de nutrición pronóstico, 329
de riesgo de nutrición, 329
inflamatorio y de nutrición pronóstico, 328
mayor, 393-436
complexión corporal mediante talla y anchura de codo, 398
indicadores, antropométricos, bioquímicos y clínicos, 421
signos diferenciales entre el kwashiorkor y el marasmo, 421
bioquímicos, 419
porcentaje de creatinina de acuerdo con la talla, 419
varones, Mackenzie, 1987, 419
integrales
evaluación mínima del estado nutricional, 401
lista de revisión de la salud alimentaria, 399
American Academy of Family Physicians, 399
herramienta para la detección universal de la desnutrición, 400
índice(s), de masa corporal, 403
del brazo, 404
masa grasa, población mexicana. Huerta-Huerta y col., 2007, 409
pérdida severa de peso, 423
peso teórico corregido por obesidad, 393
pliegue del tríceps de acuerdo con la edad, 417
seleccion de las recomendaciones de nutrimentos, 433
talla mediante, distancia rodilla-maléolo y edad, 397
hemienvergadura, 397
largo de pierna, 394, 395, 396
valores para nivel de actividad física, 429
vigilancia de la nutrición, 331
Albúmina en suero, 84, 85
Anorexia, 2
Ayuno y dietas para perder peso, 1

B

Brazo del recién nacido, índices del, 33
área, 33
grasa, 33
muscular, 33
población española, a término, 34
niños y niñas, 34
Bulimia, 2

C

Calcio en sangre ionizada, 220
Calcio en suero, 220
Cirugía gastrointestinal. Buzby y colaboradores, 1980, 329
Colesterol total en suero, 220
Consumo de alcohol, 2
Consumo intenso de cafeína, 1
Creatinina en suero, 220

D

Desarrollo psicomotor, pautas de, 228
Martínez-Martínez, 2001, 228
Desnutrición grave, 65, 74
Desnutrición leve, 65
Desnutrición moderada, 65, 74

E

Emaciado, 65
Embarazo. *Véase también* Mujer embarazada
aumento de peso durante el, 6
diagnóstico de diabetes gestacional, 5
factores de riesgo, anorexia, 2
ayuno y dietas para perder peso, 1
bulimia, 2
consumo, de alcohol, 2
intenso de cafeína, 1
enfermedades crónicas, 1
falta de apoyo familiar o social, 2
higiene inadecuada de los alimentos, 1
IMC previo a la gestación, 5
ingresos económicos bajos, 2
menor a 17 años, 1
nivel educativo bajo, 2
VIH, 2
por trimestre, costo energético del, 9
régimen de alimentación, 8
selección de las recomendaciones de nutrimentos, 12
vigilancia del crecimiento y desarrollo, 5
Enfermedades crónicas, 1, 2
Eosinófilos, 221
Escolar, 183-239
estimación de medidas y dimensiones antropométricas, 183
área de superficie corporal mediante peso, 184
Gunn y Nechyba, 2002, 184
talla, 183
a partir de los 6 años. Chumlea y col., 1994, 183
evaluación del estado de nutrición, 183
indicadores antropométricos, 184
índice de masa corporal de acuerdo con la edad, 194
interpretación, *World Health Organization*, 2007, 199
delgadez, 199
severa, 199
normal, 199
obesidad, 199
sobrepeso, 199
percentiles. *World Health Organization*, 2007, 200
niñas, 202-204
niños, 200-202
puntaje Z. *World Health Organization*, 2007, 184
niñas, 187
niños, 184-186
Quetelet, 1869, 194
índices del brazo, 208
área muscular del brazo. Frisancho, 1990, 208
en niños y niñas, 208-209
interpretación, musculatura, alta, buena nutrición, 209
arriba del promedio, 209
debajo del promedio, 209
promedio, 209
reducida, 209

Escolar (*cont.*)
indicadores antropométricos (*cont.*)
índice del brazo (*cont.*)
de acuerdo con la edad, 206
población francesa. Rolland-Cachera y col., 1997, 206
área del brazo, 206
área grasa del brazo, 206
área muscular del brazo, 206
Jelliffe y Jelliffe, 1969, 208
porcentaje del área grasa del brazo. Frisancho, 1990, 210
en niños y niñas, 210
interpretación
exceso de grasa, 210
grasa arriba del promedio, 210
grasa debajo del promedio, 210
grasa promedio, 210
magro, 210
porcentaje del área grasa del brazo, 207
perímetro, de cintura de acuerdo con la edad, 205
Fernández, 2004, 205
en niños y niñas, 205-206
sin riesgo cardiometabólico, 206
del brazo de acuerdo con la edad, 218
Frisancho, 1990, 218
en niños y niñas, 218
peso de acuerdo con la edad, 184
interpretación, *World Health Organization*, 2008, 189
con riesgo de sobrepeso, 189
peso, bajo, 189
severo, 189
normal, 189
problema de crecimiento, 189
sobrepeso, 189
normal, 189
talla de acuerdo con la edad, 189
puntaje Z. *World Health Organization*, 2007, 189
niñas, 191
niños, 189-191
pliegue del tríceps de acuerdo con la edad, 219
Frisancho, 1990, 219
niños y niñas, 219-220
pliegue subescapular de acuerdo con la edad, 219
Frisancho, 1990, 219
niños y niñas, 219
porcentaje, de grasa corporal total, 212
a partir de, 7 años. Deurenberg y col., 1991, 212
los 8 años. Slaughter y col., 1988, 216
del área grasa del brazo, 208
en niñas, 209
en niños, 208
relación entre perímetro de cintura y talla, 205
Maffeis y col., 2008, 206
sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular, de acuerdo con la edad, 211
valores de género y raza, 214
caucásica, 214
negra (estadounidense), 214
niño y niña, 214
indicadores bioquímicos, 220
biometría hemática, 221
concentración de hemoglobina corpuscular media, 221
eosinófilos, 221
hematócrito, 221
hemoglobina, 221
corpuscular media, 221
leucocitos, 221
linfocitos, 221
monocitos, 221
neutrófilos, 221
plaquetas, 221
volumen corpuscular medio, 221

diagnóstico de, anemia, 223
desnutrición, 221
porcentaje de creatinina de acuerdo con la talla, 222
Viteri y Alvarado, 1970, 222
química sanguínea, 220
albúmina en suero, 220
calcio, en sangre ionizada, 220
en suero, 220
colesterol en suero, 220
creatinina en suero, 220
folato en suero, 220
fósforo en suero, 220
hierro total en suero, 220
potasio en suero, 220
prealbúmina en suero, 220
proteína total en suero, 220
sodio en suero, 220
triglicéridos en suero, 220
indicadores clínicos, 223
signos que indican o sugieren anemia, 223
cansancio, fatiga y laxitud, 223
edema (en casos crónicos graves), 224
mareo, dolor de cabeza, o ambos, 224
palidez de las membranas mucosas y debajo de las uñas, 224
palpitaciones, 224
sofocación, aun después de ejercicio moderado, 223
indicadores de crecimiento, 224
pautas de desarrollo psicomotor, 228
Martínez-Martínez, 2001, 228
régimen de alimentación, 228
estimación de necesidades energéticas, 228
porcentaje del valor energético total, 235
población mexicana. Bourges y col., 2008, 235
hidratos de carbono, 235
lípidos, 235
proteína, 235
selección de las recomendaciones de nutrimentos, 235
población mexicana. Bourges y col., 2005-2008, 235
vigilancia del crecimiento y desarrollo, 224

F

Factores de riesgo
en embarazo, anorexia, 2
ayuno y dietas para perder peso, 1
bulimia, 2
consumo, de alcohol, 2
intenso de cafeína, 1
enfermedades crónicas, 1
falta de apoyo familiar o social, 2
higiene inadecuada de los alimentos, 1
IMC previo a la gestación, 5
ingresos económicos bajos, 2
menor a 17 años, 1
nivel educativo bajo, 2
VIH, 2
en preadolescente y adolescente, 241
anemia por deficiencia de hierro, 242
consumo, de alimentos de comida rápida, 241
exceso de alcohol, tabaco y otras drogas, 242
menor, de dos raciones de fruta al día, 241
de seis raciones de pan, 241
hiperlipidemia, 242
IMC, mayor al percentil 95, 242
menor al percentil 5, 242
inactividad física, 242
participación en actividad física excesiva, 242
poco apetito, 241
práctica de conductas de alimentación poco saludables, 242
recursos financieros inadecuados, 241
uso de complementos dietéticos, 242
Falta de apoyo familiar o social, 2
Folato en suero, 220
Fósforo en suero, 220

H

Hematócrito, 221, 223
Hemoglobina, 221, 223
concentración de, corpuscular media, 221
corpuscular media, 221
Heymsfield y colaboradores, 1982, índices del brazo, 333
Hierro total en suero, 220
Higiene inadecuada de los alimentos, 1

I

IMC previo a la gestación, 2, 5
Índice de masa corporal. *Véase* IMC
Ingresos económicos bajos, 2

L

Lactante, 49-110
estimación de medidas y dimensiones antropométricas, 49
área de superficie corporal mediante peso, 49
índices de brazo de acuerdo con la edad, 74
área, del brazo, 74, 76
grasa del brazo, 74, 76
muscular del brazo, 75, 76
porcentaje del área grasa del brazo, 76, 77
longitud de acuerdo con la edad, 53
peso de acuerdo con la edad, 50
perímetro del brazo, a partir de los 6 meses, 66
de acuerdo con la longitud a partir de los 6 meses, 68-74
pliegue, del tríceps, de acuerdo con la edad, 82
subescapular, de acuerdo con la edad, 80
porcentaje de grasa corporal total, 80
sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular, 79
evaluación del estado de nutrición, 50
indicadores bioquímicos, 84
biometría hemática, 85
diagnóstico de, desnutrición, 85
la anemia, 87
porcentaje de creatinina de acuerdo con la talla, 86
química sanguínea, 84
Benedict y colaboradores, 2004, 84
indicadores clínicos, 87
signos diferenciales entre kwashiorkor y marasmo, 89
Food and Agriculture Organization, 2002, 89
signos que indican, anemia, 90
desnutrición, 87
Gibson, 1990, 87
indicadores de crecimiento, 89
incremento de longitud, bimestral durante el primer año de vida, 92
semestral, 93
incremento de peso, mensual durante el primer año de vida, 89
semestral, 91
indicadores de desarrollo, 95
pautas de desarrollo, dentario transitorio, 97
psicomotor, 98
perímetro cefálico de acuerdo con la edad, 95
régimen de alimentación, 101
cálculo del requerimiento de energía, 102, 105
estimación de necesidades energéticas, 101
factores de actividad y lesión, 102
selección de las recomendaciones de nutrimentos, 107
vigilancia de la nutrición, 49
Laparotomía o toracotomía sin cirugía cardiaca. Buzby, 1988 y 1991, 329
Leucocitos, 221
Linfocitos, 221

M

Monocitos, 221
Mujer embarazada, 1-14. *Véase también* Embarazo
nivel de actividad física, 9

selección de las recomendaciones de nutrimentos, 12
vigilancia de la nutrición, 1
Mujer lactante, 15-20
porcentaje del valor energético total, 19
régimen de alimentación, 15
selección de las recomendaciones de nutrimentos, 19
Mujeres adolescentes no embarazadas ni lactantes
estimación de necesidades energéticas, 15
depósito de energía, 15
gasto energético total, 15
requerimiento de energía estimado en, 15

N

Neutrófilos, 221
Nivel educativo bajo, 2

O

Obesidad, 52, 65
neonatal, 31

P

Peso, de acuerdo con la edad de gestación, 31
apropiado, 31
bajo, 31
grande, 31
del preescolar, 111-181
clasificación, desnutrición, grave, 114
leve, 114
moderada, 114
obesidad, 114
peso normal, 114
sobrepeso, 114
desnutrición de primer grado, 116
porcentaje de, Gómez, 1946, 115
puntaje Z. *World Health Organization*, 2006, 120
niñas, 124
niños, 120-124
World Health Organization, 2008, 115
con riesgo de sobrepeso, 115
peso, bajo, 115
bajo severo, 115
normal, 115
problema de crecimiento, 115
sobrepeso, 115
normal, 52, 65
Plaquetas, 221
Potasio en suero, 220
Prealbúmina en suero, 221
Preadolescente y adolescente, 241-310
área muscular del brazo. Frisancho, 1990, 272
etapas de maduración sexual, 298
factores de riesgo, 241
actividad física, 242
conductas alimentarias, 241
crecimiento, 242
eleccion de alimentos, 241
estilo de vida, 242
peso e imagen corporal, 242
recursos alimentarios, 241
trastornos médicos, 242
indicadores, antropométricos y clínicos, 292
diagnóstico del síndrome metabólico, 292
bioquímicos, 284
biometría hemática, 285
diagnóstico de anemia, 288
diagnóstico, de desnutrición, 286
de dislipidemia, 288
química sanguínea, 284
clínicos, 289
diagnóstico de hipertensión arterial, 289
signos que indican o sugieren anemia, 289
de crecimiento, 292
talla, ajustada, de acuerdo con la talla promedio de los padres, 295
esperada al final del crecimiento, de acuerdo con la talla promedio de los padres, 292
Gray, 1948, 294
Khamis y Roche, 1994, 292

Preadolescente y adolescente (*cont.*)
indicadores (*cont.*)
de desarrollo, 296
pautas de desarrollo dentario permanente, 296
índice(s), de masa corporal de acuerdo con la edad, 251
del brazo de acuerdo con la edad, 269
población francesa. Rolland-Cachera y col., 269
obesidad, 258, 267
pautas de desarrollo biopsicosocial, 297
percentiles. *World Health Organization*, 2007, 259-267
perímetro del brazo de acuerdo con la edad, 282
pliegue, del tríceps de acuerdo con la edad, Frisancho, 1990, 284
muchachos y muchachas, 284
subescapular de acuerdo con la edad, Frisancho, 1990, 283
muchachos y muchachas, 283
porcentaje, de grasa corporal total y masa libre de grasa mediante *IMC*, 276
del área grasa del brazo. Frisancho, 1990, 274
puntaje Z. *World Health Organization*, 2007, 251
muchachos, 251-254
muchachas, 254-257
régimen de alimentación, 298
cálculo, del gasto energético en reposo, 298
del requerimiento de energía estimado, 302
cuadros específicos por nivel de actividad física, 304
porcentaje del valor energético total, 306
relación entre perímetro de cintura y talla, 268
sobrepeso, 258, 267
sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular, de acuerdo con la edad, 275
superficie corporal, 243
talla, 242
de acuerdo con la edad, 243
baja severa, 251
baja, 251
muy alta, 251
normal, 251
mediante largo de pierna. Chumlea y colaboradores, 1994, 242
vigilancia de la nutrición, 241
Preescolar, 111-181
estimación de necesidades energéticas, 170
cálculo del gasto energético en reposo, 172
gasto energético en reposo, tomando en cuenta el peso, 170
factor de actividad, 174
ambulatorio, 174
confinado en cama, 174
factor de lesión
cirugía, 174
inanición, 174
infección, 174
quemadura, 174
retraso del crecimiento, 174
traumatismo, 174
índices de brazo de acuerdo con la edad, 150
área grasa. Frisancho, 1990, 151
niños y niñas, 151
área muscular. Frisancho, 1990, 150
niños y niñas, 150-151
Jelliffe y Jelliffe, 1969, 150
población francesa. Rolland-Cachera y col., 1997, 148
porcentaje del área grasa. Frisancho, 1990, 152
niños y niñas, 152
índice de masa corporal de acuerdo con la edad, 129
percentiles. *World Health Organization*, 2006, 134
niños, 134
Quetelet, 1869, 129

tablas de referencia, 130
niñas, 131
niños, 130-131
indicadores, bioquímicos, 161-164
biometría hemática, 162
química sanguínea, 161
clínicos, 165
anemia, 167
desnutrición, 165
kwashiorkor y el marasmo, 166
de crecimiento, 167
pautas de desarrollo, dentario transitorio, 170
psicomotor, 170
peso de acuerdo con la edad, 112
clasificación, desnutrición, grave, 114
leve, 114
moderada, 114
obesidad, 114
peso normal, 114
sobrepeso, 114
desnutrición de primer grado, 116
porcentaje de, Gómez, 1946, 115
puntaje Z. *World Health Organization*, 2006, 120
niñas, 124
niños, 120-124
World Health Organization, 2008, 115
con riesgo de sobrepeso, 115
peso, bajo, 115
bajo severo, 115
normal, 115
problema de crecimiento, 115
sobrepeso, 115
perímetro del brazo de acuerdo con la, edad, 137
longitud, 140
peso de acuerdo con la talla, 120
puntaje Z. *World Health Organization*, 2006, 120
niñas, 124
niños, 120-124
World Health Organization, 128
emaciado, 128
fuertemente emaciado, 128
normal, 128
obesidad, 128
posible riesgo de sobrepeso, 128
sobrepeso, 128
pliegue del tríceps de acuerdo con la edad, 158
porcentaje de peso de acuerdo con la talla, 129
Waterlow, 1972-1973, 129
emaciación, grave, 129
leve, 129
moderada, 129
normal, 129
sumatoria de los pliegues del tríceps y subescapular, 153
talla de acuerdo con la edad, 116
desviación estándar en relación con la mediana, 119
porcentaje de, Waterlow, 1973, 119
retraso grave en el crecimiento, 120
retraso leve en el crecimiento, 120
retraso moderado en el crecimiento, 120
puntaje Z. *World Health Organization*, 2006, 116
niñas, 117
niños, 116-117
vigilancia, de la nutrición, 111
del crecimiento y desarrollo, 167
Proteína total en suero, 220
Prueba de reactividad cutánea, valores de, 329-330

R

Recién nacido, 21-48
estado de vitalidad, 43
índices del brazo, 33
área, 33
grasa, 33
muscular, 33
población española, a término, 34
niños y niñas, 34
indicadores bioquímicos, 34
biometría hemática, 35
examen general de orina, 36
química sanguínea, 34
indicadores clínicos, 36
longitud y perímetro cefálico al nacer, 30
pautas de desarrollo psicomotor, 43

Recién nacido (*cont.*)
pérdida de peso esperada en la primera semana de vida, 40
peso de acuerdo con la edad de gestación, 31
apropiado, 31
bajo, 31
grande, 31
régimen de alimentación, 43
estimación de necesidades energéticas, 43
lactantes alimentados, al seno materno, 44
con sucedáneo de la leche materna, 44
retraso de crecimiento intrauterino asimétrico, 31
vigilancia, de la nutrición, 21
del crecimiento y desarrollo, 40
Régimen de alimentación, 43, 228
necesidades energéticas, 43
lactantes alimentados, al seno materno, 44
con sucedáneo de la leche materna, 44
porcentaje del valor energético total, 304
población mexicana. Bourges y col., 2008, 304
hidratos de carbono, 304
lípidos, 304
proteína, 304
selección de las recomendaciones de nutrimentos, 178
población mexicana. Bourges y col., 2005-2008, 178
Riesgo cardiometabólico, 205-206

S

Sobrepeso, 52, 65
Sodio en suero, 220

T

Talla del preescolar de acuerdo con la edad, 116
desviación estándar en relación con la mediana, 119
porcentaje de, Waterlow, 1973, 119
retraso, grave en el crecimiento, 120
leve en el crecimiento, 120
moderado en el crecimiento, 120
puntaje Z. *World Health Organization*, 2006, 116
niñas, 117
niños, 116-117
vigilancia, de la nutrición, 111
del crecimiento y desarrollo, 167
Triglicéridos en suero, 220

V

VIH, 2
Volumen corpuscular medio, 221